

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
Федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Направление подготовки Агроинженерия
Кафедра «Технология машиностроения»

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
на соискание квалификации «бакалавр»**

| Тема работы |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РАБОТ ПОСТА ЕЖЕДНЕВНОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО ПАРКА В УСЛОВИЯХ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОАО «ТОМСКНЕФТЬ» (ВОСТОЧНАЯ НЕФТЯНАЯ КОМПАНИЯ) Г. ТОМСК |

ФЮРА 222.000.000 ПЗ

УДК 629.35.082.4:622.323(571.16)

Студент

| Группа | ФИО | Подпись | Дата |
|---------|-------------|---------|------|
| 3-10Б30 | А.И. Коркин | | |

Руководитель

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|-----------|--------------|---------------------------|---------|------|
| Доцент | А.А. Ласуков | к.т.н., доцент | | |

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|-----------|---------------|---------------------------|---------|------|
| Ассистент | Д.Н. Нестерук | | | |

По разделу «Социальная ответственность»

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|-----------|----------------|---------------------------|---------|------|
| Доцент | С.А. Солодский | к.т.н., доцент | | |

Нормоконтроль

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|-----------|--------------|---------------------------|---------|------|
| Доцент | А.А. Ласуков | к.т.н., доцент | | |

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

| Зав. кафедрой | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|---------------|----------------|---------------------------|---------|------|
| Доцент | А.А. Моховиков | к.т.н., доцент | | |

Юрга – 2018 г.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ООП

| Код результата | Результат обучения |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P1 | Демонстрировать базовые естественнонаучные, математические знания, знания в области экономических и гуманитарных наук, а также понимание научных принципов, лежащих в основе профессиональной деятельности |
| P2 | Применять базовые и специальные знания в области математических, естественных, гуманитарных и экономических наук в комплексной инженерной деятельности на основе целостной системы научных знаний об окружающем мире. |
| P3 | Применять базовые и специальные знания в области современных информационных технологий для решения задач хранения и переработки информации, коммуникативных задач и задач автоматизации инженерной деятельности |
| P4 | Эффективно работать индивидуально и в качестве члена команды, демонстрируя навыки руководства отдельными группами исполнителей, в том числе над междисциплинарными проектами, уметь проявлять личную ответственность, приверженность профессиональной этике и нормам ведения профессиональной деятельности. |
| P5 | Демонстрировать знание правовых, социальных, экологических и культурных аспектов комплексной инженерной деятельности, знания в вопросах охраны здоровья, безопасности жизнедеятельности и труда на предприятиях агропромышленного комплекса и смежных отраслей. |
| P6 | Осуществлять коммуникации в профессиональной среде и в обществе в целом, в том числе на иностранном языке; анализировать существующую и разрабатывать самостоятельно техническую документацию; четко излагать и защищать результаты комплексной инженерной деятельности на предприятиях агропромышленного комплекса и в отраслевых научных организациях. |
| P7 | Использовать законы естественнонаучных дисциплин и математический аппарат в теоретических и экспериментальных исследованиях объектов, процессов и явлений в техническом сервисе, при производстве, восстановлении и ремонте иных деталей и узлов, в том числе с целью их моделирования с использованием математических пакетов прикладных программ и средств автоматизации инженерной деятельности |
| P8 | Обеспечивать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении, ремонте и восстановлении деталей и узлов сельскохозяйственной техники, для агропромышленного и топливно-энергетического комплекса, а также опасных технических объектов и устройств, осваивать новые технологические процессы в техническом сервисе, применять методы контроля качества новых образцов изделий, их узлов и деталей. |
| P9 | Осваивать внедряемые технологии и оборудование, проверять техническое состояние и остаточный ресурс действующего технологического оборудования, обеспечивать ремонтно-восстановительные работы на предприятиях агропромышленного комплекса. |
| P10 | Проводить эксперименты и испытания по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий, в том числе с использованием способов неразрушающего контроля в техническом сервисе. |
| P11 | Проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, выполнять организационно-плановые расчеты по созданию или реорганизации производственных участков, планировать работу персонала и фондов оплаты труда, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении, ремонте и восстановлении деталей и узлов сельскохозяйственной техники и при проведении технического сервиса в агропромышленном комплексе. |
| P12 | Проектировать изделия сельскохозяйственного машиностроения, опасные технические устройства и объекты и технологические процессы технического сервиса, а также средства технологического оснащения, оформлять проектную и технологическую документацию в соответствии с требованиями нормативных документов, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и с учетом требований ресурсоэффективности, производительности и безопасности. |
| P13 | Составлять техническую документацию, выполнять работы по стандартизации, технической подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов, подготавливать документацию для создания системы менеджмента качества на предприятии. |
| P14 | Непрерывно самостоятельно повышать собственную квалификацию, участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности, |

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт Юргинский технологический
 Направление подготовки Агроинженерия
 Кафедра Технология машиностроения

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой

 (Подпись) (Дата) Моховиков А.А.
 (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

| |
|---------------------|
| бакалаврской работы |
|---------------------|

Студенту:

| Группа | ФИО |
|---------|--------------------------|
| 3-10Б30 | Коркину Андрею Ивановичу |

Тема работы:

| |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Совершенствование работ поста ежедневного технического обслуживания машинно-тракторного парка в условиях Управления технологического обеспечения ОАО «Томскнефть» (Восточная нефтяная компания) г. Томск |
| Утверждена приказом директора (дата, номер) |

| | |
|------------------------------------------|----------------|
| Срок сдачи студентом выполненной работы: | 6 июня 2018 г. |
|------------------------------------------|----------------|

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Исходные данные к работе <i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i></p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Тип предприятия – АТП; 2. Марка и модель автомобиля – Урал-4320; 3. Количество автомобилей – 529 ед.; 4. Среднесуточный пробег автомобиля – 88 км.; 5. Генеральный план СТО 6. Компоновка производственного корпуса |
| <p>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов <i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Обоснование темы проекта 2. Технологический расчет 3. Конструкторская часть. Разработка схемы оборотного водоснабжения 4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность, ресурсосбережение 5. Социальная ответственность |
| <p>Перечень графического материала <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Технико-экономическое обоснование 2. Генеральный план предприятия 3. Компоновка производственного корпуса 4. Планировка зоны ЕО 5. Технологическая карта на мойку автомобиля УРАЛ 6. Анализ средств для уборочно-моечных работ 7. Анализ уборочно-моечного оборудования 8. Анализ моечных установок для мойки грузовых автомобилей 9. Схема оборотного водоснабжения |

| | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------|
| | | 10. Экономическая оценка проектных решений |
| Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы (с указанием разделов) | | |
| Раздел | Консультант | |
| Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение | Нестерук Д.Н. | |
| Социальная ответственность | Солодский С.А. | |
| Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках: | | |
| Реферат | | |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

Задание выдал руководитель:

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|--------------------|--------------|------------------------|---------|------|
| Доцент кафедры ТМС | Ласуков А.А. | к.т.н., доцент | | |

Задание принял к исполнению студент:

| Группа | ФИО | Подпись | Дата |
|---------|------------------------|---------|------|
| З-10Б30 | Коркин Андрей Иванович | | |

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

| Группа | ФИО |
|---------|--------------------------------|
| 3-10Б30 | Колузанову Николаю Николаевичу |

| Институт | ЮТИ ТПУ | Кафедра | ТМС |
|---------------------|----------|---------------------------|---------------|
| Уровень образования | Бакалавр | Направление/специальность | Агроинженерия |

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

1. Описание рабочего места (рабочей зоны, технологического процесса, механического оборудования) на предмет возникновения:
 - вредных проявлений факторов производственной среды (метеоусловия, вредные вещества, освещение, шумы, вибрации, электромагнитные поля, ионизирующие излучения)
 - опасных проявлений факторов производственной среды (механической природы, термического характера, электрической, пожарной и взрывной природы)
 - негативного воздействия на окружающую природную среду (атмосферу, гидросферу, литосферу)
 - чрезвычайных ситуаций (техногенного, стихийного, экологического и социального характера)

2. Знакомство и отбор законодательных и нормативных документов по теме

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности:
 - физико-химическая природа вредности, её связь с разрабатываемой темой;
 - действие фактора на организм человека;
 - приведение допустимых норм с необходимой размерностью (со ссылкой на соответствующий нормативно-технический документ);
 - предлагаемые средства защиты (сначала коллективной защиты, затем – индивидуальные защитные средства)
2. Анализ выявленных опасных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности
 - механические опасности (источники, средства защиты);
 - термические опасности (источники, средства защиты);
 - электробезопасность (в т.ч. статическое электричество, молниезащита – источники, средства защиты);
 - пожаровзрывобезопасность (причины, профилактические мероприятия, первичные средства пожаротушения)
3. Охрана окружающей среды:
 - защита селитебной зоны
 - анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы);
 - анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы);
 - анализ воздействия объекта на литосферу (отходы);
 - разработать решения по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| <i>окружающей среды.</i> | |
| 4. Защита в чрезвычайных ситуациях: <ul style="list-style-type: none"> – перечень возможных ЧС на объекте; – выбор наиболее типичной ЧС; – разработка превентивных мер по предупреждению ЧС; – разработка мер по повышению устойчивости объекта к данной ЧС; – разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий | |
| Перечень графического материала: | |
| <i>При необходимости представить эскизные графические материалы к расчётному заданию (обязательно для специалистов и магистров)</i> | <i>Схема искусственного освещения агрегатного участка</i> |

| | |
|-------------------------------------------------------------|---------------------|
| Дата выдачи задания для раздела по линейному графику | 02.05.2018г. |
|-------------------------------------------------------------|---------------------|

Задание выдал консультант:

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|------------------------|----------------|------------------------|---------|------|
| Зав. кафедрой БЖД и ФВ | Солодский С.А. | К.т.н. доцент | | |

Задание принял к исполнению студент:

| Группа | ФИО | Подпись | Дата |
|---------|----------------|---------|------|
| З-10Б30 | Колузанов Н.Н. | | |

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Студенту:

| Группа | ФИО |
|---------|------------------------|
| 3-10Б30 | Коркин Андрей Иванович |

| Институт | ЮТИ ТПУ | Кафедра | ТМС |
|---------------------|----------|---------------------------|---------------|
| Уровень образования | Бакалавр | Направление/специальность | Агроинженерия |

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих | ... |
| 2. Нормы и нормативы расходования ресурсов | ... |
| 3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования | ... |

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1. Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения | ... |
| 2. Планирование и формирование бюджета научных исследований | ... |
| 3. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования | ... |

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

| |
|------------------------------------------------------------------|
| 1. Оценка конкурентоспособности технических решений |
| 2. Матрица SWOT |
| 3. Альтернативы проведения НИ |
| 4. График проведения и бюджет НИ |
| 5. Оценка ресурсной, финансовой и экономической эффективности НИ |

| | |
|-------------------------------------------------------------|--|
| Дата выдачи задания для раздела по линейному графику | |
|-------------------------------------------------------------|--|

Задание выдал консультант:

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|-----------|-----|------------------------|---------|------|
| | | | | |

Задание принял к исполнению студент:

| Группа | ФИО | Подпись | Дата |
|--------|-----|---------|------|
| | | | |

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа состоит из 11 страниц машинописного текста, 18 таблиц, 119 формул. Представленная работа состоит из пяти частей, количество использованной литературы – 11 источников. Графический материал представлен на 4 листах формата А1.

Ключевые слова: мойка, ежедневное обслуживание, планировка, текущий ремонт, автопарк, технологический процесс, предприятие, состояние автомобиля, посты ежедневного обслуживания, планирование, технологическое оборудование, конструкция, технологические расчеты.

В аналитической части приведена характеристика предприятия и обоснование выбора темы выпускной работы.

В технологической части представлены необходимые расчеты для организации работ поста ежедневного обслуживания на предприятии ОАО «ТомскНефть».

В конструкторской части выпускной квалификационной работы представлена установка для очистки воды.

В разделе «Социальная ответственность» выявлены опасные и вредные факторы, а так же мероприятия по их ликвидации.

В разделе «Финансовый менеджмент, ресурсосбережение и ресурсоэффективность» рассчитаны общеэксплуатационные затраты на проведение технического обслуживания и текущего ремонта на предприятии.

ANNOTATION

Graduation qualification work consists of 111 pages of typewritten text, 18 tables, 119 formulas. The presented work consists of five parts, the amount of literature used is 11 sources. Graphic material is presented on 4 sheets of A1 format.

Key words: washing, daily maintenance, planning, maintenance, fleet, technological process, enterprise, car condition, everyday maintenance, planning, technological equipment, construction, technological calculations.

In the analytical part, the characteristics of the enterprise and the rationale for choosing the theme of the final work are given.

In the technological part, the necessary calculations are presented for the organization of the daily service work at Tomskneft.

In the design part of the final qualifying work a water treatment plant is presented.

In the section "Social Responsibility", hazardous and harmful factors have been identified, as well as measures to eliminate them.

In the section "Financial Management, Resource Saving and Resource Efficiency", the total operating costs for maintenance and maintenance at the enterprise are calculated.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ВВЕДЕНИЕ..... | 12 |
| 1 ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ..... | 14 |
| 2 РАСЧЕТЫ И АНАЛИТИКА..... | 22 |
| 2.1 Определение показателей условий работы предприятия..... | 23 |
| 2.2 Корректирование нормативов..... | 23 |
| 2.3 Определение расчётных пробегов до ТО и КР..... | 24 |
| 2.4 Определение расчётной трудоёмкости единицы ТО и ТР / 1000 км..... | 26 |
| 2.5 Расчет годовой и суточной производственной программы..... | 28 |
| 2.6 Расчет годовых объёмов работ по ТО и ТР..... | 32 |
| 2.7 Определение годового объёма вспомогательных работ..... | 33 |
| 2.8 Распределение объёма работ по производственным зонам и участкам предприятия..... | 34 |
| 2.9 Расчет численности производственного персонала..... | 35 |
| 2.10 Выбор и обоснование режима работы зон и участков, методов организации ТО и диагностики ПС..... | 37 |
| 2.11 Расчёт числа постов и линий для ТО и числа постов для ТР..... | 37 |
| 2.12 Выбор технологического оборудования и расчёт площадей..... | 41 |
| 2.13 Определение состава и расчет площадей производственных и складских помещений..... | 42 |
| 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ..... | 46 |
| 3.1 Анализ моечного оборудования, применяемого на линии ЕО..... | 47 |
| 3.2 Анализ моющих средств применяемых на линии ЕО..... | 61 |
| 3.3 Технологический процесс мойки автомобиля..... | 64 |
| 3.4 Расчет водопотребления зоны ЕО с применением моющих средств..... | 66 |
| 3.5 Расчет водопотребления и сброса неочищенных вод..... | 67 |
| 3.6 Расчет потребного количества очистных сооружений..... | 69 |
| 4 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ..... | 71 |
| 4.1 Характеристика и анализ потенциальных опасностей и вредностей..... | 72 |

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 4.2 Комплексные мероприятия фактической разработки и отражения БЖД в дипломном проекте..... | 74 |
| 4.3 Разработка приоритетного вопроса. Система очистки и рециркуляции воды..... | 78 |
| 4.4 Выбор и описание системы отбора воды..... | 80 |
| 5 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ И РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ | 84 |
| 5.1 Расчёт доходов предприятия..... | 86 |
| 5.2 Расчёт эксплуатационных затрат предприятия..... | 86 |
| 5.3 Расчет налогов..... | 92 |
| 5.4 Расчет прибыли..... | 92 |
| 5.5 Расчет рентабельности..... | 93 |
| 5.6 Оценка технико-экономических показателей на участке..... | 93 |
| 5.7 Оценка влияния проектных решений на затраты предприятия..... | 99 |
| 5.8 Расчёт срока окупаемости капитальных вложений..... | 100 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ..... | 101 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ..... | 102 |

ВВЕДЕНИЕ

Применение автомобилей настолько глубоко вошло во все области деятельности и в быт человека, что автомобиль стал совершенно незаменимым средством современного грузового и пассажирского транспорта.

Автомобильный транспорт способствует развитию производственных сил, укреплению экономических, политических и культурных связей, как внутри страны, так и с другими странами, а также обороноспособности страны. По сравнению с другими видами транспорта, автомобильный транспорт обладает рядом преимуществ, таких как:

- сравнительно небольшие капиталовложения на перевозки;
- возможность осуществлять перевозки «от двери к двери»;
- значительная скорость доставки грузов и пассажиров.

Грузовой автомобильный транспорт осуществляет перевозки грузов во всех отраслях народного хозяйства и таким образом непосредственно участвует в производстве материальных благ, необходимых для удовлетворения потребностей общества.

Основной задачей организации и планирования производства в каждом автотранспортном предприятии является рациональное сочетание и использование всех ресурсов производства с целью выполнения максимальной транспортной работы при перевозке грузов и лучшего обслуживания населения пассажирскими перевозками.

Предприятия автомобильного транспорта по своему назначению подразделяются на автотранспортные, автообслуживающие и авторемонтные.

Автотранспортные предприятия являются предприятиями комплексного типа, осуществляющими перевозку грузов или пассажиров, хранение, техническое обслуживание и ремонт подвижного состава, а также снабжение необходимыми эксплуатационными, ремонтными материалами и запасными частями.

Автотранспортные предприятия по характеру выполняемой транспортной работы делятся на:

- 1) грузовые
- 2) пассажирские (автобусные, таксомоторные, легковые по обслуживанию отдельных организаций)
- 3) смешанные (грузовые и пассажирские)
- 4) специальные (скорой медицинской помощи и др.).

По вневедомственной принадлежности и характеру производственной деятельности различают АТП:

- а) общего пользования, входящие в систему министерств автомобильного транспорта союзных республик
- б) ведомственные АТП, принадлежащие отдельным министерствам и ведомствам.

Трудовые и материальные затраты на поддержание подвижного состава в технически исправном состоянии значительны и в несколько раз превышают затраты на его изготовление.

Так за нормативный срок службы грузовых автомобилей средней грузоподъемности, структура трудовых затрат в процентах от общих затрат составляет:

- ТО и ТР - 91%;
- капитальный ремонт автомобиля и агрегатов - 7 %;
- изготовление автомобиля - 2 %.

Техническое обслуживание и ремонт подвижного состава следует рассматривать как одно из главных направлений технического процесса при создании и реконструкции ПТБ предприятий автомобильного транспорта.

1 ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Студент гр. 3-10Б30

(Подпись)

А.И. Коркин

(Дата)

Руководитель
к.т.н., доцент кафедры ТМС

(Подпись)

А.А. Ласуков

(Дата)

Нормоконтроль
к.т.н., доцент кафедры ТМС

(Подпись)

А.А. Ласуков

(Дата)

Управление технологического обеспечения «ТомскНефть» - одно из самых крупных в городе, списочная численность транспорта на 01.01.2018 г. составила 749 единиц, из которых 52 единицы - автобусы, 73 единицы - легковые автомобили, 75 единиц - трактора и снегоболотоходы, 28 единиц - прицепы и полуприцепы, 519 единиц - грузовые автомобили и спецтехника на базе грузовых автомобилей (рисунок 1.1).

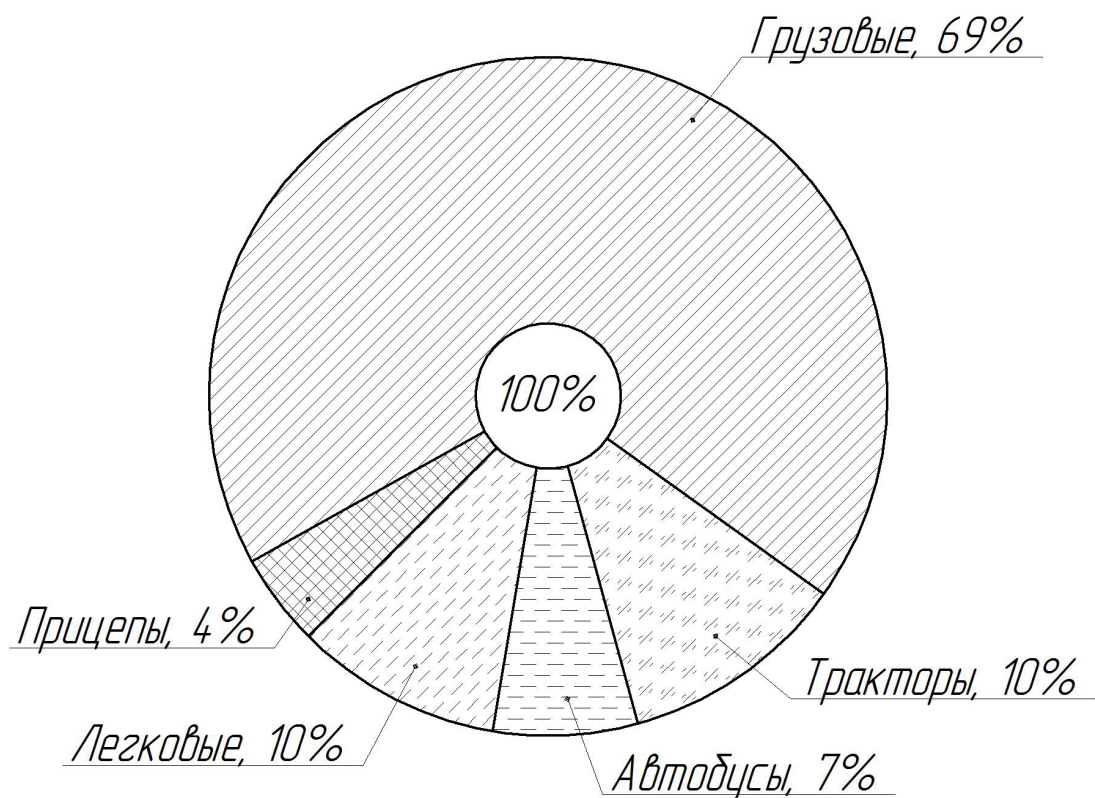


Рисунок 1.1 – Процентное распределение ТС по моделям

Как видно из диаграммы преобладающее количество имеют грузовые автомобили, поэтому в дальнейшем будут рассматриваться именно они. Грузовые автомобили в свою очередь подразделяются по маркам (рисунок 1.2).

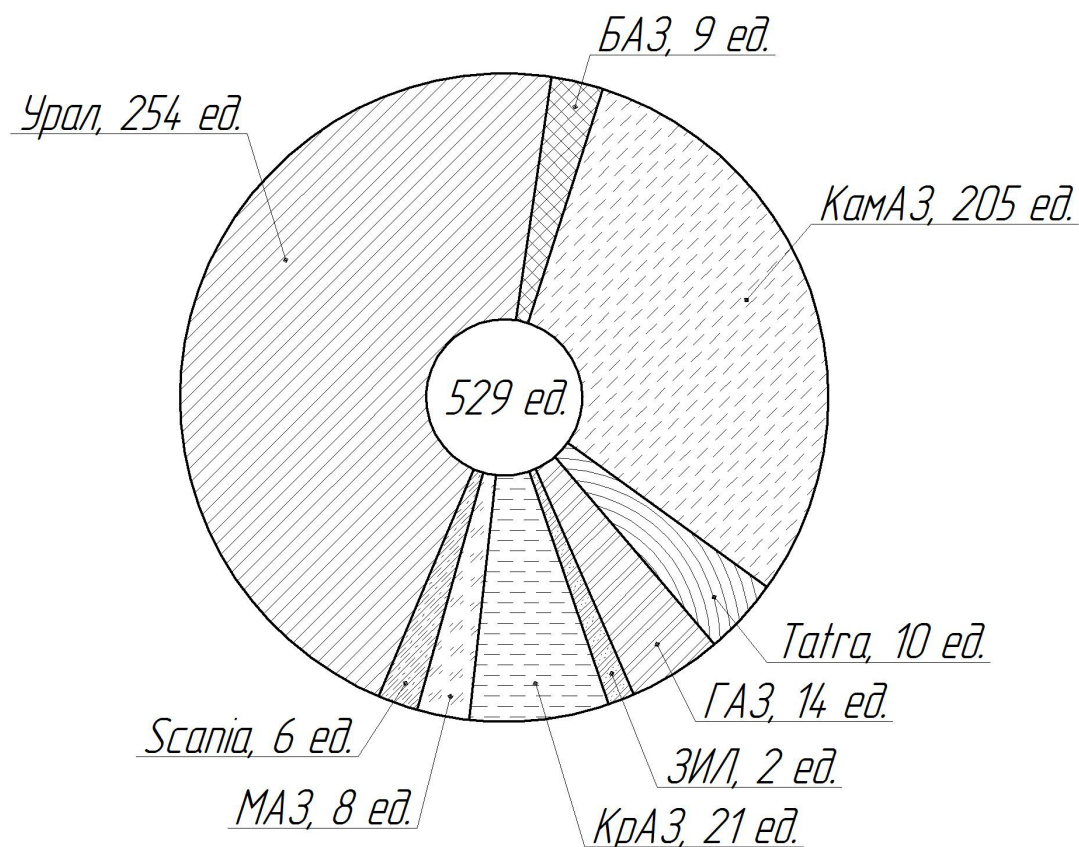


Рисунок 1.2 – Распределение грузовых автомобилей по маркам (ед.)

Из диаграммы видно, что наиболее преобладающими марками автомобилей являются КамАЗ и Урал. Данные марки можно совместить и привести к базовому автомобилю, в данном случае таковым является автомобиль Урал.

Дальнейшее выполнение дипломного проекта будет связано именно с этим автомобилем.

Транспортное звено УТО «ТомскНефть» – одно из самых многочисленных в нефтедобывающей отрасли области - большой коллектив специалистов, обеспечивающих пассажирские и грузовые перевозки.

Специфика деятельности предприятия предполагает использование всевозможного транспортного оборудования и техники: в распоряжении нефтегазодобытчиков имеется технологический нефтепромысловый транспорт, краны и бульдозеры, трубоукладчики и трубовозы, специальная техника, применяемая при подземных ремонтах скважин, техника для пассажирских перевозок, трейлеры, болотоходы и многое другое.

УТО «ТомскНефть» обслуживает автотранспортом и спецтехникой 29 подразделений «ТомскНефть», и обеспечивает выполнение плана по добыче нефти и газа, а так же своевременное выполнение плана по текущему и капитальному ремонту работающих скважин.

Главной задачей управления технологического транспорта «ТомскНефть» является удовлетворение потребностей организаций в транспортных услугах и специальной технике, обеспечение технологического процесса по добыче нефти и газа.

В связи с большой потребностью в транспорте необходимо стремиться к своевременному выпуску автомобилей на линию и снижению простоя автомобилей по различным причинам. Коэффициенты технической готовности и выпуска приведены на рисунке 1.3.

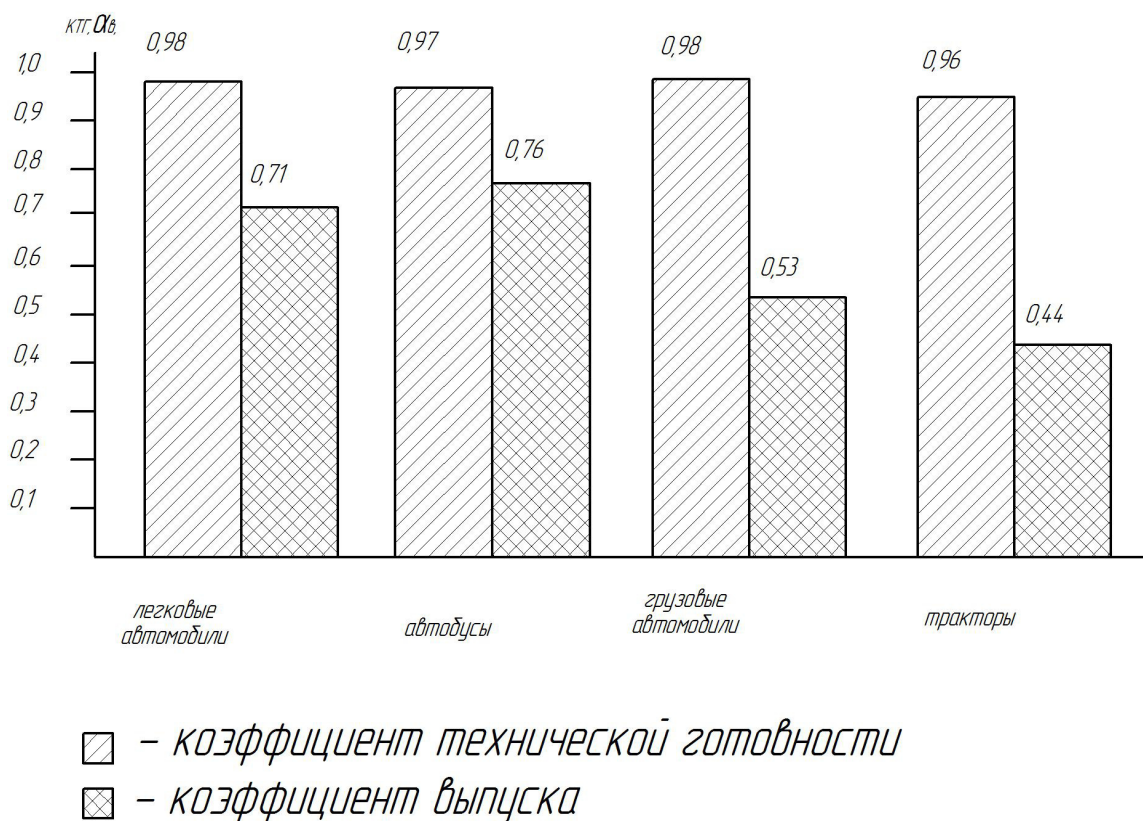


Рисунок 1.3 – Машино-дни в хозяйстве (дн.)

Из рисунка 1.3 видно, что коэффициент выпуска грузовых автомобилей и тракторов низкий. Это возможно из-за несвоевременного выполнения операций ЕО.

ЕО выполняется на АТП после работы ПС на линии либо перед выездом на линию. Контроль технического состояния автомобилей перед выездом на

линию, а также при смене водителей на линии осуществляется ими за счёт подготовительно-заключительного времени.

Все автомобили, возвращающиеся с линии, осматриваются дежурным механиком. Далее исправные автомобили направляются в зону ЕО и хранения.

Неисправные автомобили и автомобили, подлежащие очередному ТО по указанию диспетчера направляются на соответствующие посты диагностики, обслуживания и ремонта.

Для автомобилей, направленных на соответствующее техническое воздействие при наличии загрязнений кузова осуществляют предварительную мойку для удобства проведения обслуживания или ремонта.

Перед выездом на линию водитель должен провести осмотр автомобиля, убедиться в его исправности и выполнить операции по ЕО.

Ежедневное техническое обслуживание (ЕО) предназначено для общего контроля, направленного на обеспечение безопасности движения, поддержания надлежащего внешнего вида транспортного средства, заправки топливом, маслом и охлаждающей жидкостью, а для некоторых видов подвижного состава так же производится санитарная обработка кузова.

Основная доля мероприятий выполняемых при ЕО приходится на моечно-уборочные работы. В связи с тем, что моечное оборудование на предприятии имеет значительный моральный износ, т.е. показатели качества мойки и производительности данного оборудования значительно уступают современным моечным установкам, мойку ТС УТТ «ТомскНефть» осуществляет по договору на других предприятиях, что является не выгодным, так как требует больших материальных затрат. Диаграмма затрат предприятия по статьям приведена на рисунке 1.4.

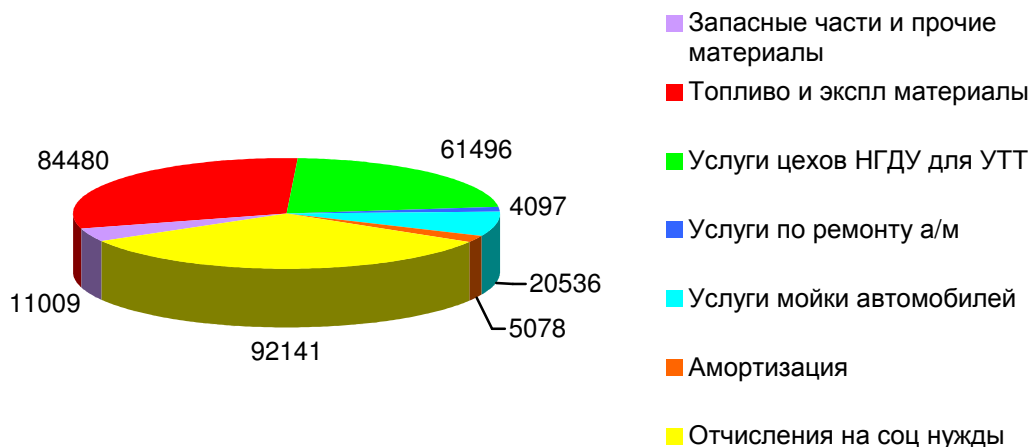


Рисунок 1.4 – Статьи затрат предприятия (тыс.руб.)

Учитывая дальнейшее увеличение автомобильного парка предприятия, я считаю целесообразней было бы осуществлять мойку собственными силами. Поэтому для снижения затрат на содержание предприятия в данном дипломном проекте предложено совершенствовать работы зоны ЕО и внедрить в технологический процесс мойки автомобилей автоматическую моечную установку и разработать систему оборотного водоснабжения.

Необходимость мойки автомобилей обусловлена тем, что автомобилям, автопоездам, автобусам приходится работать в различных дорожных условиях, по грунтовым дорогам и дорогам с твердым покрытием, при различных погодных условиях - в сухую и сырую погоду, в летнее и зимнее время. От перечисленных условий зависит степень загрязнения автомобилей. Особенно загрязняются автомобили снизу, даже в сухую погоду детали, узлы, агрегаты и их сочленения, обращенные к поверхности дороги, покрываются слоем пыли и грязи.

В сырую погоду, в результате смачивания автомобиля водой, которой покрыты дороги, на нижних поверхностях автомобиля остаются загрязнения, содержащие меньше песка и больше органических, глинистых и других примесей, усиливающих силы сцепления загрязнений с наружными поверхностями деталей шасси. Загрязнения грузовых автомобилей зависят еще и от рода перевозимого груза, например, при перевозках грунта, угля, руды на открытых выработках, или таких строительных материалов как

цемент, раствор, бетон и др. Все поверхности автомобиля покрываются мельчайшими частицами материалов в смеси с дорожной пылью, образующими прочно связанную пленку с большими силами сцепления.

Особенностью загрязнения автомобилей является то, что к загрязнениям, полученным в результате эксплуатации в различных условиях, добавляются возникающие при заправке и техническом обслуживании автомобиля. Частицы грязи и пыли как бы склеиваются между собой с помощью маслянистых веществ, которые попадают также и из многочисленных сочленений деталей, узлов и агрегатов автомобиля, причем в местах сочленений слой масла, смешиваясь с пылью, образует массу, способную при высыхании создавать пленку. Такой характер загрязнений является серьезным препятствием для смывания их с поверхности автомобиля.

Мойка автомобиля нужна не только для сохранения эстетичного внешнего вида, но и для продления срока эксплуатации автомобиля – т.к. грязь снижает ресурс многих деталей и узлов. Основной смысл мойки заключается в том, что с чистой поверхности вода скатывается беспрепятственно, тогда, как на загрязненной поверхности такого не происходит. Грязь, будучи пористой, как губка, впитывает в себя воду и удерживает ее. Не сложно догадаться, что время высыхания при этом значительно возрастает, следовательно, возрастает продолжительность вредного воздействия воды на кузов и детали. А это ведет к ускорению коррозии, следовательно, старения.

Мыть необходимо не только кузов сверху, но и его днище, а также детали подвески. Дело в том, что наиболее незащищенными от коррозии деталями являются как раз днище и подвеска. Здесь слой грязи может оказаться весьма внушительным и содержать всё, что угодно: песок, глину, землю, соли, которые разъедают краску и металл.

В результате планируется увеличение коэффициента технической готовности на 1,5-2%, что приводит к возможному превышению планового количества оказываемых транспортных услуг, от которых напрямую зависят и доходы предприятия. Прибыль и доход предприятия также планируется

повысить за счёт оказания услуг по мойке транспортных средств сторонних организаций.

Проблема: Низкая производительность зоны ЕО из-за устаревшей ПТБ предприятия.

Цель проекта: Совершенствование процессов мойки автомобилей для повышения производительности зоны ЕО.

Задачи проекта:

1. Проанализировать ПТБ предприятия.
2. Провести анализ методов и возможных вариантов повышения эффективности зоны ЕО.
3. Предложить вариант повышения производительности зоны ЕО, за счет усовершенствования процессов мойки автомобилей.
4. Разобрать технологические особенности процессов мойки автомобилей.
5. Осуществить подбор технологического оборудования на участке УМР.
6. Проработать технологию очистки и рециркуляции оборотного водоснабжения.
7. Провести экономическую оценку принятых решений.

2 РАСЧЕТЫ И АНАЛИТИКА

Студент гр. 3-10Б30

(Подпись)

А.И. Коркин

(Дата)

Руководитель
к.т.н., доцент кафедры ТМС

(Подпись)

А.А. Ласуков

(Дата)

Нормоконтроль
к.т.н., доцент кафедры ТМС

(Подпись)

А.А. Ласуков

(Дата)

Исходные данные:

- 1) Тип предприятия – АТП;
- 2) Марка и модель автомобиля – Урал-4320;
- 3) Количество автомобилей – 529 ед.;
- 4) Среднесуточный пробег автомобиля – 88 км.;

2.1 Определение показателей условий работы предприятия

При обосновании исходных данных необходимо определить следующее:

- категорию условий эксплуатации;
- природно-климатические условия;
- режим работы ПС;
- режим ТО и ремонта ПС.

Категория условий эксплуатации: равнинный тип рельефа местности, тип подвижного состава - грузовой автомобиль, тип дорожного покрытия Д-1 (асфальтобетон).

Природно-климатические условия: климатический район - холодный.

2.2 Корректирование нормативов

Коэффициенты корректирования ресурса, пробега подвижного состава до КР, периодичность ТО, простоя подвижного состава в ТО и ТР, трудоемкости ЕО, ТО-1, ТО-2 и ТР из ОНТП 01-91 заносим в таблицу 2.1:

Таблица 2.1 - Коэффициенты корректирования

| Наименование норматива | Значения коэффициентов | | | | |
|------------------------------|------------------------|-------|-------|-------|-------|
| | K_1 | K_2 | K_3 | K_4 | K_5 |
| Простой в ТО и ТР | – | 1,15 | – | – | – |
| Ресурсный пробег | 1,0 | 0,9 | 0,8 | – | – |
| Периодичность ТО | 1,0 | – | 0,9 | – | – |
| Трудоёмкость ЕО | – | 1,15 | – | – | – |
| Трудоёмкость ТО _i | – | 1,15 | – | 1,20 | – |
| Трудоёмкость ТР | 1,0 | 1,15 | 1,3 | 1,20 | 1,6 |

Для корректирования нормативов применительно к конкретным условиям АТП применяют результирующие коэффициенты корректирования, определяемые следующим образом:

периодичность ТО:

$$K_{рез} = K_1 \cdot K_3 = 1,0 \cdot 0,9 = 0,9 ; \quad (2.1)$$

пробег до КР:

$$K_{рез} = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 = 1,0 \cdot 0,9 \cdot 0,8 = 0,72 ; \quad (2.2)$$

трудоёмкость ЕО:

$$K_{рез} = K_2 = 1,15 ; \quad (2.3)$$

трудоёмкость ТО_i:

$$K_{рез} = K_2 \cdot K_4 = 1,15 \cdot 1,20 = 1,38 ; \quad (2.4)$$

трудоёмкость ТР:

$$K_{рез} = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 = 1,0 \cdot 1,15 \cdot 1,31 \cdot 1,20 \cdot 1,6 = 2,87 \quad (2.5)$$

где $K_1...K_5$ - коэффициенты корректирования.

Результирующие коэффициенты $K_{рез}$ заносим в таблицу 2.3.

2.3 Определение расчётных пробегов до ТО и КР

Сначала определяем расчётные пробеги:

$$L'_i = L''_i \cdot K_{рез} = L''_i \cdot K_1 \cdot K_3, \text{ км} \quad (2.6)$$

где L'_i - расчётный пробег до i-го обслуживания;

L_i^H - нормативная периодичность ТО i-го вида (ТО-1 или ТО-2), км (ОНТП-01-91): $L_{ТО1}^H = 5000$, $L_{ТО2}^H = 20000$.

$$L_1' = 5000 \cdot 0,9 = 4500 \text{ км}$$

$$L_2' = 20000 \cdot 0,9 = 18000 \text{ км}$$

$$L_{кр}' = L_{rh}^H \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \text{ км} \quad (2.7)$$

где $L_{кр}'$ - расчётный ресурсный пробег, км,

$L_{кр}^H$ - нормативный ресурсный пробег, км (ОНТП-01-91): $L_{кр}^H = 400000$.

$$L_{кр}' = 400000 \cdot 0,72 = 288000 \text{ км}$$

После определения расчетных пробегов корректируем их по кратности между собой и среднесуточным пробегом. Это делается для совмещения очередных обслуживаний различного вида с целью снижения себестоимости в связи с тем, что часть ЕО входит в ТО - 1, часть ТО - 1 входит в ТО - 2 и т.д.

Для дальнейших расчетов используем расчетные значения, скорректированные по кратности. Эта корректировка выполняется следующим образом:

$$\left. \begin{aligned} L_1'' &= l_{cc} n_1 \\ L_2'' &= L_1'' n_2 \\ L_{кр}'' &= L_2'' n_3 \end{aligned} \right\} \text{округляем до целых сотен км,}$$

где n_i - коэффициенты кратности (целые числа):

$$\left. \begin{aligned} n_1 &= L_1' / l_{cc} \\ n_2 &= L_2' / L_1'' \\ n_3 &= L_{кр}' / L_2'' \end{aligned} \right\} \text{округляем до целых чисел}$$

$$n_1 = \frac{4500}{88} = 51;$$

$$L_1'' = 88 \cdot 51 = 4488 \text{ км}$$

$$n_2 = \frac{18000}{4488} = 4;$$

$$L_2'' = 4488 \cdot 4 = 17952 \text{ км}$$

$$n_3 = \frac{288000}{17952} = 16;$$

$$L_{кр}'' = 17952 \cdot 16 = 287232 \text{ км}$$

Таблица 2.2 - Корректирование нормативных пробегов [4]

| Наименование пробега | Нормативный пробег | | Расчётный пробег | | Коэффициент кратности | | Пробег принятый к расчёту | |
|----------------------|--------------------|--------|-------------------------------------------------------|--------|-------------------------|-------|-------------------------------|--------|
| | Обозн. | Знач. | Обозн. | Знач. | Обозн. | Знач. | Обозн. | Знач. |
| Среднесуточный | – | – | – | – | – | – | l_{cc} | 88 |
| до ТО–1 | L_1^H | 5000 | $L_1' = L_1^H \times K_1 \times K_3$ | 4500 | $n_1 = L_1' / l_{cc}$ | 51 | $L_1'' = l_{cc} \times n_1$ | 4488 |
| до ТО–2 | L_2^H | 20000 | $L_2' = L_2^H \times K_1 \times K_3$ | 18000 | $n_2 = L_2' / L_1''$ | 4 | $L_2'' = L_1'' \times n_2$ | 17952 |
| до КР | L_{kp}^H | 400000 | $L_{kp}' = L_{kp}^H \times K_1 \times K_2 \times K_3$ | 288000 | $n_3 = L_{kp}' / L_2''$ | 16 | $L_{kp}'' = L_2'' \times n_3$ | 287232 |

2.4 Определение расчётной трудоёмкости единицы ТО и ТР / 1000 км

Для определения расчетной трудоемкости ТО и ТР / 1000 км, сначала определяем нормативные трудоёмкости ТО и ТР (ОНТП 01-91):

ЕО_с – 0,4 чел·ч;

ТО-1 – 7,5 чел·ч;

ТО-2 – 24,0 чел·ч;

ТР – 5,5 чел·ч/1000 км.

2.4.1 Определение расчетной трудоемкости ЕО

ЕО подразделяется на EO_c (ежедневное) и EO_m (углубленное).

Нормативная трудоёмкость $t_{EO_c}^H$ включает в себя туалетные работы (уборочные и моечные работы салона легкового автомобиля и автобуса, кабины и платформы грузовых автомобилей и прицепного состава), заправочные, контрольно-диагностические и в небольшом объеме работы по устранению мелких неисправностей, выполняемые ежедневно после окончания работы ПС.

Нормативная трудоёмкость $t_{EO_m}^H$ включает уборочные работы EO_c плюс дополнительные уборочные работы (влажная уборка подушек и стенок сидений, мойка ковров, протирка панели приборов и стекол), моечные работы двигателя и шасси, выполняемые перед ТО и ТР ПС.

Трудоемкость t_{EOm}^H составляет 50% от t_{EOc}^H . Нормативы трудоёмкости ЕО (уборочно-моечные) учитывают применение комплексной механизации.

Расчетная (скорректированная) трудоемкость ЕО определяется:

$$t_{EOc} = t_{EOc}^H \cdot K_2, \text{ чел.ч} \quad (2.8)$$

$$t_{EOc} = 0,4 \cdot 1,15 = 0,46 \text{ чел.ч}$$

$$t_{EOm} = t_{EOm}^H \cdot K_2, \text{ чел.ч} \quad (2.9)$$

$$t_{EOm} = 0,2 \cdot 1,15 = 0,23 \text{ чел.ч}$$

2.4.2 Определение расчетной трудоемкости ТО-1 и ТО-2

Расчетная (скорректированная) трудоемкость ТО-1, ТО-2 для проектируемого АТП:

$$t_i = t_i^H \cdot K_{pez} = t_i^H \cdot K_2 \cdot K_4, \text{ чел.ч} \quad (2.10)$$

$$t_1 = 7,5 \cdot 1,38 = 10,35 \text{ чел.ч}$$

$$t_2 = 24,0 \cdot 1,38 = 33,12 \text{ чел.ч}$$

2.4.3 Определение расчетной трудоемкости ТР / 1000 км

Удельная расчетная (скорректированная) трудоемкость ТР:

$$t_{TP} = t_{TP}^H \cdot K_{pez} = t_{TP}^H \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5, \text{ чел.ч} \quad (2.11)$$

$$t_{TP} = 5,5 \cdot 2,87 = 15,79 \text{ чел.ч}$$

Скорректированные трудоемкости заносим в таблицу 2.3.

Таблица 2.3 -Корректирование нормативов трудоёмкости

| Вид работ | K_{pez} | | Нормативная трудоёмкость ТО и ТР на 1000 км, чел. - ч | | Расчётная трудоёмкость ТО и ТР на 1000 км, чел. - ч | |
|-----------|------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------|-------------|
| | Определение | Числ. Знач. | Обозн. | Числ. Знач. | определение | Числ. Знач. |
| ЕО | $K_{pez}=K_2$ | 1,15 | t_{EOc}^H | 0,4 | $t_{EOc} = t_{EOc}^H \times K_{pez}$ | 0,46 |
| | | | t_{EOm}^H | 0,2 | $t_{EOm} = t_{EOm}^H \times K_{pez}$ | 0,23 |
| ТО–1 | $K_{pez}=K_2 \times K_4$ | 1,38 | t_1^H | 7,5 | $t_1 = t_1^H \times K_{pez}$ | 10,35 |
| ТО–2 | $K_{pez}=K_2 \times K_4$ | 1,38 | t_2^H | 24,0 | $t_2 = t_2^H \times K_{pez}$ | 33,12 |
| ТР | $K_{pez}=K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4$ | 2,87 | t_{TP}^H | 5,5 | $t_{TP} = t_{TP}^H \times K_{pez}$ | 15,79 |

2.5 Расчет годовой и суточной производственной программы

Для расчета годовой и суточной производственной программы (планируемого количества воздействий) при цикловом методе расчета сначала необходимо определить производственную программу за цикл.

2.5.1 Расчет программы за цикл

Число списаний (N_c) или число КР ($N_{кр}$) за цикл равно, т.к. капитальный ремонт предусмотрен только для автобусов, то в нашем случае будет N_c (списания):

$$N_c = \frac{L_c}{L_p} = \frac{L_p}{L_p} = 1; \quad (2.12)$$

число ТО-2 (N_2) за цикл равно:

$$N_2 = \frac{L_p}{L_2} - N_c = \frac{L_p}{L_2} - 1; \quad (2.13)$$

$$N_2 = \frac{288000}{18000} - 1 = 15;$$

число ТО-1 (N_1) за цикл равно:

$$N_1 = \frac{L_p}{L_2} - (N_c + N_2) = L_p \cdot \left(\frac{1}{L_1} - \frac{1}{L_2} \right); \quad (2.14)$$

$$N_1 = 288000 \cdot \left(\frac{1}{4500} - \frac{1}{18000} \right) = 48;$$

число ЕО (N_{EO}) за цикл равно:

$$N_{EOc} = \frac{L_p}{l_{cc}}; \quad (2.15)$$

$$N_{EOc} = \frac{288000}{88} = 3273;$$

$$N_{EOm} = (N_1 + N_2) \cdot 1,6; \quad (2.16)$$

где 1,6- коэффициент, учитывающий проведение ЕО_т при ТР.

$$N_{EOm} = (48 + 15) \cdot 1,6 = 101;$$

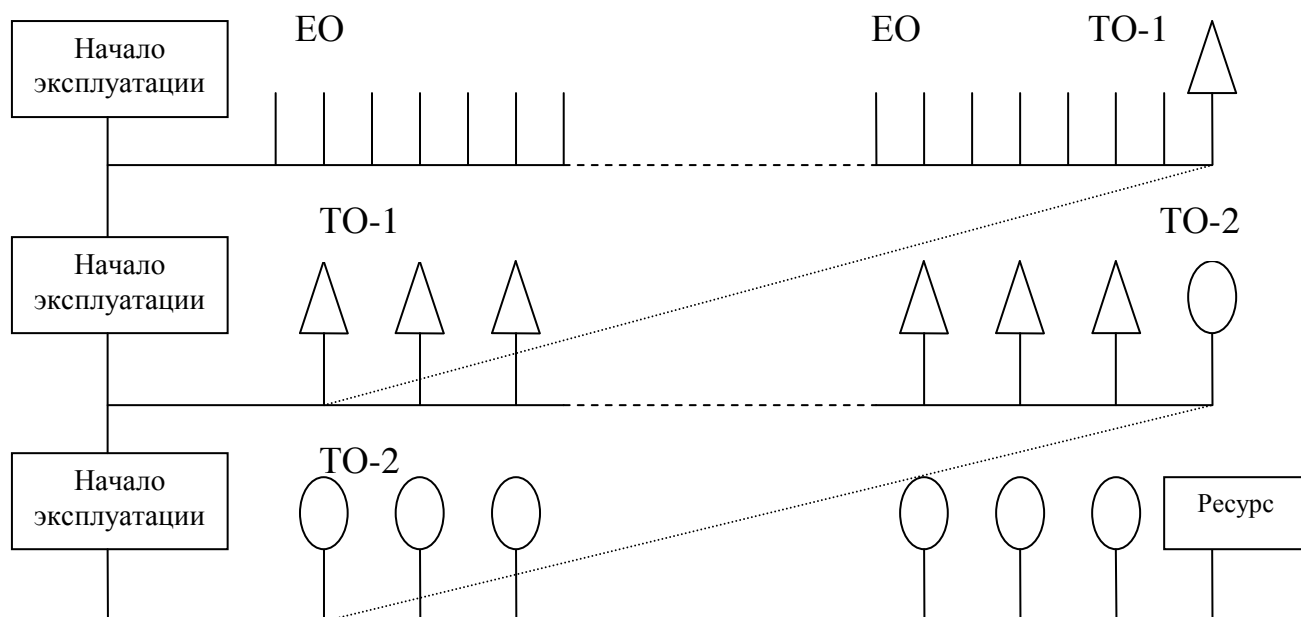


Рисунок 2.1 - Цикловой график технического обслуживания

2.5.2 Определение годового пробега

Для определения числа ТО на группу (парк) автомобилей за год необходимо определить годовой пробег автомобиля:

$$L_z = D_{\text{раб.г}} \cdot l_{\text{сс}} \cdot \alpha_T, \text{ км} \quad (2.17)$$

где L_z - годовой пробег автомобиля;

$D_{\text{раб.г}}$ - число дней работы ПС в году;

α_T - коэффициент технической готовности.

$$\alpha_T = \frac{1}{1 + l_{\text{сс}} \cdot \left(\frac{D_{\text{ТО,ТР}} \cdot K_2}{1000} + \frac{D_{\text{к}}}{L_{\text{КР}}''} \right)}; \quad (2.18)$$

где $\frac{D_{\text{к}}}{L_{\text{КР}}''} = 0$, если КР не предусмотрен.

$D_{\text{то-тр}}$ - нормативная удельная норма простоя в ТО и ТР на 1000 км пробега (ОНТП 01-91);

K_2 - коэффициент корректирования (таблица 1).

$L_{\text{кр}}''$ - скорректированный пробег до капитального ремонта.

$$\alpha_T = \frac{1}{1 + 88 \cdot \left(\frac{0,22 \cdot 1,15}{1000} \right)} = 0,98;$$

$$L_z = 305 \cdot 88 \cdot 0,98 = 26303,2 \text{ км}$$

2.5.3 Определение программы технического обслуживания на группу (парк) автомобилей за год.

$$\sum N_{EOc}^z = A_u \cdot \frac{L_z}{l_{cc}}; \quad (2.19)$$

где A_u – списочное число автомобилей, ед., $A_u = 450$.

$$\sum N_{EOc}^z = 450 \cdot \frac{26303,2}{88} = 134505;$$

$$\sum N_{EOm}^z = \sum (N_1^z + N_2^z) \cdot 1,6; \quad (2.20)$$

$$\sum N_1^z = A_u \cdot L_z \cdot \left(\frac{1}{L_1} - \frac{1}{L_2} \right); \quad (2.21)$$

$$\sum N_1^z = 450 \cdot 26303,2 \cdot \left(\frac{1}{4500} - \frac{1}{18000} \right) = 1972,5;$$

$$\sum N_2^z = A_u \cdot \frac{L_z}{L_2}; \quad (2.22)$$

$$\sum N_2^z = 450 \cdot \frac{26303,2}{18000} = 657,6;$$

$$\sum N_{EOm}^z = (1972,5 + 657,6) \cdot 1,6 = 4208,2;$$

2.5.4 Определение программы диагностических воздействий

на весь парк за год

Согласно ОНТП и Положению о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта диагностирование как отдельный вид обслуживания не планируется, а работы по диагностированию ПС входят в объем работ по ТО и ТР.

При этом в зависимости от метода организации работ диагностирование может осуществляться на отдельных постах или совмещаться с ТО.

Поэтому программа диагностических работ применяется для принятия решения по организации технологического процесса ТО и ТР с применением диагностики и при расчете числа постов диагностики.

$$\sum N_{Д-1}^{\varepsilon} = \sum N_{Д-1}^1 + \sum N_{Д-1}^2 + \sum N_{Д-1}^{TP} = \sum N_{1\varepsilon} + \sum N_{2\varepsilon} + 0,1 \sum N_{1\varepsilon} = 1,1 \sum N_{1\varepsilon} + \sum N_{2\varepsilon} ; \quad (2.23)$$

где $\sum N_{Д-1}^{TP} = 0,1 \sum N_{1\varepsilon}$ - согласно опытным данным;

$\sum N_{1Д-1}$, $\sum N_{2Д-1}$, $\sum N_{ТР Д-1}$ - число автомобилей, диагностируемых при ТО-1, после ТО-2, при ТР за год.

$$\sum N_{Д-1}^{\varepsilon} = 1,1 \cdot 1972,5 + 657,6 = 2827,35 ;$$

$$\sum N_{Д-2}^{\varepsilon} = \sum N_{Д-2}^2 + \sum N_{Д-2}^{TP} = \sum N_{2\varepsilon} + 0,2 \sum N_{2\varepsilon} ; \quad (2.24)$$

где $\sum N_{2Д-2}$ - число автомобилей, диагностируемых перед ТО-2 за год;

$\sum N_{ТР Д-2}$ - число автомобилей, диагностируемых при ТР за год.

$$\sum N_{Д-2}^{\varepsilon} = 1,2 \cdot 657,6 = 789,12 ;$$

2.5.5 Определение суточной программы по ТО и диагностированию

Суточная производственная программа является критерием выбора метода организации технического обслуживания (на отдельных универсальных постах или поточных линиях) и служит исходным показателем для расчета постов и линий ТО.

По видам ТО (ЕО, ТО-1, ТО-2) и диагностирования (Д-1, Д-2) суточная программа определяется:

$$N_{ic} = \frac{\sum N_{i\varepsilon}}{D_{\text{раб.г.}}} ; \quad (2.25)$$

где $\sum N_{i\varepsilon}$ - годовая программа по каждому виду ТО или диагностики в отдельности;

$D_{\text{раб.г.}}$ - годовое число рабочих дней зоны, предназначенных для выполнения того или иного вида ТО и диагностирования автомобилей.

$D_{\text{раб.г.}}$ определяется по ОНТП 01-91 по видам работ и зависит от программы ТО и объемов работ ТР (укрупненное - от A_u).

Исходя из ОНТП 01-91 для АТП принимаем режимы работы зон: зона ЕО - 305 дней, 2 смены (I, II); зоны ТО-1, Д₁ – 305 дней, 2 смены (II, III); ТО-2, Д₂ - 305 дней, 2 смены (I, II); ТР – 357 дней 3 смены (I, II, III).

$$N_{1c} = \frac{1972,5}{305} = 6,5;$$

Годовую и суточную программу заносим в таблицу 2.4.

Таблица 2.4 - Производственная программа по парку

| Группа (основной автомобиль) | за год | | | | | | за сутки | | | | | |
|----------------------------------------|----------------|-----------------|---------------|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|-----------------|-----------------|
| | $\sum N_{EOг}$ | $\sum N_{EOгг}$ | $\sum N_{1г}$ | $\sum N_{2г}$ | $\sum N_{Д-1г}$ | $\sum N_{Д-2г}$ | $\sum N_{EOсc}$ | $\sum N_{EOгc}$ | $\sum N_{1c}$ | $\sum N_{2c}$ | $\sum N_{Д-1c}$ | $\sum N_{Д-2c}$ |
| Урал-4320 | 134505 | 4208,2 | 1972,5 | 657,6 | 2827,35 | 789,12 | 441 | 13,8 | 6,5 | 2,2 | 9,27 | 2,6 |

2.6 Расчет годовых объёмов работ по ТО и ТР

Годовой объем работ по АТП определяется в человеко-часах и включает объем работ по ЕО, ТО-1, ТО-2, ТР, а также объем вспомогательных работ предприятия. На основе этих объемов определяется численность рабочих производственных зон и участков.

Расчет годовых объемов ЕО, ТО-1 и ТО-2 производится исходя из годовой производственной программы данного вида и трудоемкости обслуживания. Годовой объем ТР определяется исходя из годового пробега парка автомобилей и удельной трудоемкости ТР на 1000 км пробега.

$$T_{EOc}^z = \sum N_{EOc}^z \cdot t_{EOc}, \text{ чел.ч} \quad (2.26)$$

$$T_{EOm}^z = \sum N_{EOm}^z \cdot t_{EOm}, \text{ чел.ч} \quad (2.27)$$

где $T_{EOc.z}$, $T_{EOm.z}$ - годовой объём работ по ЕО_с и ЕО_т;

t_{EOc} , t_{EOm} - расчетные (скорректированные) нормативные трудоёмкости (таблица 3);

$\sum N_{EOc.z}$, $\sum N_{EOm.z}$ - годовая программа ЕО на весь парк (группу) автомобилей одной модели (таблица 4).

$$T_{EOc}^z = 134505 \cdot 0,4 = 53802 \text{ чел.ч}$$

$$T_{EOm}^z = 4208,2 \cdot 0,2 = 842 \text{ чел.ч}$$

$$T_{1z} = \sum N_{1z} \cdot t_1, \text{ чел.ч} \quad (2.28)$$

$$T_{2z} = \sum N_{2z} \cdot t_2, \text{ чел.ч} \quad (2.29)$$

где T_{1z}, T_{2z} - годовой объём работ по ТО-1 и ТО-2;

t_1, t_2 - расчетные (скорректированные) нормативные трудоёмкости ТО-1 и ТО-2 (из таблицы 3)

$$T_{1z} = 1972,5 \cdot 7,5 = 14793,75 \text{ чел.ч}$$

$$T_{2z} = 657,6 \cdot 24,0 = 15782 \text{ чел.ч}$$

$$T_{TP}^z = \frac{L_z \cdot A_u \cdot t_{TP}}{1000}, \text{ чел.ч} \quad (2.30)$$

где T_{TP}^z - годовой объём ТР, чел-ч;

L_z - годовой пробег автомобиля, км;

A_u - списочное число автомобилей;

t_{mp} - удельная нормативная скорректированная трудоёмкость ТР, чел.ч / 1000 км пробега (таблица 3).

$$T_{TP}^z = \frac{26303,2 \cdot 450 \cdot 5,5}{1000} = 65100,4 \text{ чел.ч}$$

Результаты рассчитанных годовых объёмов работ заносим в таблицу 2.5.

Таблица 2.5 - Годовые объёмы работ по ТО и ТР по парку

| Вид работ | $N_{i \Gamma}$ | t_i | $T_{i \Gamma}$ |
|-----------------|----------------|-------|----------------|
| ЕО _с | 134505 | 0,4 | 53802 |
| ЕО _т | 4208,2 | 0,2 | 842 |
| ТО-1 | 1972,5 | 7,5 | 14793,75 |
| ТО-2 | 657,6 | 24,0 | 15782 |
| ТР | ----- | 5,5 | 65100,4 |
| итого Σ | | | 150320,15 |

2.7 Определение годового объёма вспомогательных работ

Кроме работ по ТО и ТР на предприятии выполняются вспомогательные работы.

Годовой объём вспомогательных работ по АТП:

$$T_{всп}^2 = \left(\sum T_{ТО} + \sum T_{ТР} \right) \cdot \frac{K_{всп}}{100}, \text{ чел.ч} \quad (2.31)$$

где $K_{всп} = 20...30\%$, зависит от количества обслуживаемых и ремонтируемых автомобилей при:

$$A = 100...200 \text{ авт.}, K_{всп} = 30\%;$$

$$A = 200...300 \text{ авт.}, K_{всп} = 25\%;$$

$$A > 300 \text{ авт.}, K_{всп} = 20\%.$$

или по числу штатных производственных рабочих при:

$$P_{ш} < 50, K_{всп} = 30\%;$$

$$P_{ш} = 100...125, K_{всп} = 25\%;$$

$$P_{ш} > 125, K_{всп} = 20\%;$$

$$T_{всп}^2 = 150320,15 \cdot \frac{20}{100} = 30064 \text{ чел.ч}$$

Работы по самообслуживанию предприятия – составная часть вспомогательных работ:

$$T_{сам}^2 = T_{всп}^2 \cdot \frac{K_{сам}}{100}, \text{ чел.ч} \quad (2.32)$$

где $K_{сам}$ - доля работ по самообслуживанию предприятия, в % от объема вспомогательных работ (ОНТП 01-91).

$$T_{сам}^2 = 30064 \cdot \frac{40}{100} = 12025,6 \text{ чел.ч}$$

Общий объем работ на АТП:

$$T = \sum T_i = T_{ТО} + T_{ТР} + T_{всп}, \text{ чел.ч} \quad (2.33)$$

$$T = 150320,15 + 30064 = 180384,15 \text{ чел.ч}$$

2.8 Распределение объема работ по производственным зонам и участкам предприятия

Для формирования объемов работ, выполняемых на постах зон ТО, ТР и производственных участках, а также для определения числа рабочих по специальности, производится распределение годовых объемов работ ТО-1, ТО-2 и ТР по их видам в процентах. Результаты заносятся в таблицу 2.6.

2.9 Расчет численности производственного персонала

Технологически необходимое (явочное) число рабочих определяется:

$$P_T = \frac{T_T}{\Phi_T}, \text{ чел} \quad (2.34)$$

где T_T - годовой объём работ по зонам ТО, ТР или участку (из таблицы 6), чел-ч;

Φ_T - годовой (номинальный) фонд времени технологически необходимого рабочего при 1-сменной работе, ч. На практике, для расчетов P_T , фонд Φ_T принимают для нормальных условий труда 2070 часов.

$$P_T = \frac{180384,15}{2070} = 87 \text{ чел}$$

Штатное (списочное) число рабочих определяется:

$$P_{ш} = \frac{T_{ш}}{\Phi_{ш}}, \text{ чел} \quad (2.35)$$

где $\Phi_{ш}$ - годовой эффективный фонд времени “штатного” рабочего, ч;

$\Phi_{ш}$ - фактическое время, отработанное исполнителем непосредственно на

рабочем месте. Согласно ОНТП для нормальных условий труда 1820 ч.

$$P_{ш} = \frac{180384,15}{1820} = 99 \text{ чел}$$

Коэффициент штатности:

$$\eta_{ш} = \frac{P_T}{P_{ш}} = \frac{\Phi_{ш}}{\Phi_T}; \quad (2.36)$$

Практически на АТП $\eta_{ш} = 0.90...0.95$ и зависит от профессии.

$$\eta_{ш} = \frac{87}{99} = 0,88;$$

Результаты расчетов по зонам и участкам заносим в таблицу 2.6.

Таблица 2.6 - Численность производственных рабочих

| Место выполнения по видам работ | | | Годовой объём работ, чел-ч | Годовой фонд времени | | Количество технологически необходимых рабочих | Количество штатных рабочих | | Коэф. Штатности |
|---------------------------------|-------------------------------------------|------------------|----------------------------|----------------------|--------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------|
| | | | | Φ _т , ч | Φ _ш , ч | | P _т = T _г / Φ _т , чел | P _ш = T _г / Φ _ш , чел | |
| Зоны | Зона ЕО | Уборочно-моечные | 7868,8 | 2070 | 1820 | 26,4 | 30,0 | 30,0 | 0,88 |
| | | Остальные | 46775,2 | 2070 | 1820 | | | | |
| | ТО-1 (кроме диагн.) | | 13314,4 | 2070 | 1820 | 6,4 | 7,3 | 8 | 0,88 |
| | ТО-2 (кроме диагн.) | | 14203,8 | 2070 | 1820 | 6,9 | 7,8 | 8 | 0,88 |
| | Д-1 | | 2130,35 | 2070 | 1820 | 2,1 | 2,4 | 3 | 0,88 |
| | Д-2 | | 2229,2 | 2070 | 1820 | | | | |
| | ТР постовые (кроме диагн.) | | 28644,2 | 2070 | 1820 | 13,8 | 15,7 | 16,0 | 0,88 |
| Участки (цеха) | Агрегатный | | 14322,14 | 2070 | 1820 | 6,9 | 7,8 | 8 | 0,88 |
| | Ремонт приборов системы питания | | 2604 | 2070 | 1820 | 1,3 | 1,4 | 2 | 0,9 |
| | Слесарно-механический | | 16130,54 | 2070 | 1820 | 7,8 | 8,9 | 9 | 0,88 |
| | Электротехнический | | 4083,02 | 2070 | 1820 | 2,7 | 3,0 | 3,0 | 0,9 |
| | Аккумуляторный | | 1302 | 1830 | 1610 | | | | |
| | Кузнечно-рессорный | | 2253,6 | 2070 | 1820 | 1,1 | 1,2 | 2 | 0,9 |
| | Медницкий | | 1452,3 | 2070 | 1820 | 0,7 | 0,8 | 1 | 0,88 |
| | Сварочный | | 1252,3 | 1830 | 1610 | 0,7 | 0,8 | 1 | 0,88 |
| | Жестяницкий | | 1252,3 | 1830 | 1610 | 0,7 | 0,8 | 1 | 0,88 |
| | Обойный | | 651 | 2070 | 1820 | 1,4 | 1,6 | 2 | 0,88 |
| | Шиномонтажный | | 651 | 1830 | 1610 | | | | |
| | Вулканизационный | | 651 | 1830 | 1610 | | | | |
| | Арматурный | | 651 | 2070 | 1610 | | | | |
| | Общая территория (вспомогательные работы) | | | 15032 | 2070 | 1820 | 7,3 | 8,3 | 9,0 |
| ИТОГО: | | | 180384,15 | | 1820 | 86,2 | 97,8 | 103 | 0,88 |

2.10 Выбор и обоснование режима работы зон и участков, методов организации ТО и диагностики ПС

В нашем случае условия для поточного метода соблюдаются, значит, применение конвейера или другого дорогостоящего оборудования для перемещения автомобилей считается экономически целесообразным.

2.11 Расчёт числа постов и линий для ТО и числа постов для ТР

Число постов зависит от вида, программы и трудоемкости воздействий, метода организации ТО, ТР и диагностирования автомобилей, режима работы производственных зон.

Посты рассчитываются для каждой группы технологически совместимого ПС. Число постов может быть рассчитано двумя методами: по ритму производства и такту поста или укрупнено исходя из объема работ, фонда времени поста и числа рабочих, одновременно работающих на посту.

2.11.1 Метод расчета числа постов и линий ТО по такту и ритму

При этом методе исходными величинами для расчета числа постов ТО служат ритм производства и такт поста.

Ритм производства R_i – это время (в минутах), приходящееся в среднем на выпуск одного автомобиля из данного вида ТО, или интервал времени между выпуском двух последовательно обслуженных автомобилей из данной зоны.

$$R_i = \frac{60 \cdot T_{см} \cdot C}{N_{ic} \cdot \varphi}, \text{ мин} \quad (2.37)$$

где $T_{см}$ - продолжительность смены, ч;

C - число смен;

N_{ic} - суточная производственная программа отдельно по каждому виду ТО и диагностирования;

φ - коэффициент, учитывающий неравномерность поступления автомобилей на посты ТО (ОНТП 01-91)

$$R_{EO} = \frac{60 \cdot 8 \cdot 2}{441 \cdot 1,8} = 1,21 \text{ мин}$$

$$R_{TO-1} = \frac{60 \cdot 8 \cdot 1}{6,5 \cdot 1,4} = 53 \text{ мин}$$

$$R_{TO-2} = \frac{60 \cdot 8 \cdot 1}{2,2 \cdot 1,4} = 156 \text{ мин}$$

$$R_{Д-1} = \frac{60 \cdot 8 \cdot 1}{9,27 \cdot 1,4} = 37 \text{ мин}$$

$$R_{Д-2} = \frac{60 \cdot 8 \cdot 1}{2,6 \cdot 1,4} = 132 \text{ мин}$$

Такт поста τ_i – среднее время занятости поста, приходящееся на один обслуживаемый автомобиль, или интервал времени между выпуском двух последовательно обслуженных на данном посту автомобилей.

Такт поста складывается из времени простоя автомобиля под обслуживанием на данном посту и времени, связанного с установкой автомобиля на пост, вывешиванием его на подъемнике и т.п.

$$\tau_i = \frac{60 \cdot t_i}{P_{II} + t_n}, \text{ мин} \quad (2.38)$$

где t_i - скорректированная трудоёмкость работ данного вида обслуживания, выполняемого на посту (таблица 3);

t_n - время, затрачиваемое на передвижение автомобиля при установке его на пост и съезд с поста, мин (в зависимости от габаритных размеров автомобиля принимают 1...3 мин);

Pn - число рабочих, одновременно работающих на посту. Pn устанавливают в зависимости от типа ПС, вида ТО и с учетом наиболее полного использования фронта работ на посту (ОНТП 01-91):

$$\tau_{EO} = \frac{60 \cdot 0,69}{1+1} = 20,7 \text{ мин}$$

$$\tau_{TO-1} = \frac{60 \cdot 10,35}{1+1} = 310,5 \text{ мин}$$

$$\tau_{TO-2} = \frac{60 \cdot 33,12}{1+1} = 993,6 \text{ мин}$$

$$\tau_{Д-1} = \frac{60 \cdot 1,035}{1+1} = 31,05 \text{ мин}$$

$$\tau_{Д-2} = \frac{60 \cdot 3,312}{1+1} = 99,36 \text{ мин}$$

Расчет числа отдельных постов ТО:

- Для ЕО, ТО-1:

$$X_i = \frac{\tau_i}{R_i}; \quad (2.39)$$

$$X_{EO} = \frac{20,7}{1,21} = 17,1, \text{ принимаем } X_{EO} = 18$$

$$X_{ТО-1} = \frac{310,5}{53} = 5,8, \text{ принимаем } X_{ТО-1} = 6$$

Для ЕО также производится расчёт поточной линии:

$$\tau_{EOл} = \frac{60}{N_y}, \text{ мин} \quad (2.40)$$

где N_y – производительность механизированной моечной установки автомобилей на линии (для грузовых автомобилей $N_y=15...20$ авт./ч, для легковых $N_y=30...40$ авт./ч, для автобусов $N_y=30...50$ авт./ч).

$$R_{EOл} = \frac{60 \cdot T_{\text{воз}}}{0,7 \cdot N_{EOcc}}, \text{ мин} \quad (2.41)$$

где $T_{\text{воз}}$ – время “пикового” возврата ПС в течении суток в АТП;

N_{EOcc} – суточная производственная программа;

0,7 – коэффициент, учитывающий количество ПС, возвращающегося в часы пик (ОНТП 01-91).

$$m_e = \frac{\tau_{EOл}}{R_{EOл}}; \quad (2.42)$$

где m_e – количество линий.

$$\tau_{EOл} = \frac{60}{20} = 3 \text{ мин}$$

$$R_{EOл} = \frac{60 \cdot 2}{0,7 \cdot 100} = 1,7 \text{ мин}$$

$$m_e = \frac{3}{1,7} = 1,8, \text{ принимаем } m_e = 2$$

В результате проведённых расчётов, принимаем количество поточных линий равное 2.

Для ТО-2, Д-1, Д-2:

$$X_{TO-2} = \frac{\tau_{TO-2}}{R_{TO-2} \cdot \eta_{TO-2}}; \quad (2.43)$$

$$X_{Д1,2} = \frac{\tau_{Д1,2}}{R_{Д1,2} \cdot \eta_{Д1,2}}; \quad (2.44)$$

где η_{TO-2} , $\eta_{Д1,2}$ - коэффициент использования рабочего места поста, вводится из-за возможного увеличения времени простоя автомобиля на посту за счёт сопутствующего ремонта, $\eta_{TO-2} = 0,85...0,9$, $\eta_{Д1,2} = 0,6...0,75$.

$$X_{TO-2} = \frac{993,6}{156 \cdot 0,9} = 7;$$

$$X_{Д1,2} = \frac{130,41}{169 \cdot 0,75} = 1;$$

2.11.2 Расчет числа постов ТР

Число постов ТР рассчитывается по формуле:

$$X_{ТР} = \frac{T_{ТР}^2 \cdot \varphi}{D_{раб.д.} \cdot T_{см} \cdot C \cdot \eta_n \cdot P_{П}}; \quad (2.45)$$

где $X_{ТР}$ - число постов ТР;

$T_{ТР}^2$ - годовой объём работ, выполняемых на постах ТР, чел·ч

(таблица 6);

φ - коэффициент неравномерности поступления автомобилей на ТР;

$D_{раб.д.}$ - число рабочих дней в году для постов ТР;

$T_{см}$ - продолжительность смены;

C - число смен зоны ТР;

η_n - коэффициент использования рабочего времени поста. При наилучшей организации технологического процесса и снабжения постов $\eta_n = 0.85...0.90$:

$P_{П}$ - число рабочих на посту 1...2.5 чел.

$$X_{ТР} = \frac{28644,2 \cdot 1,4}{357 \cdot 8 \cdot 3 \cdot 0,85 \cdot 1,5} = 3,6, \text{ принимаем } X_{ТР} = 4$$

2.12 Выбор технологического оборудования и расчёт площадей

Технологическое оборудование – оборудование необходимое, для выполнения работ по ТО, ТР и диагностированию ПС.

К технологическому оборудованию относят стационарные станки, стенды, приборы, приспособления и производственный инвентарь (верстаки, стеллажи, столы, шкафы).

Таблица 2.7 – Выбор технологического оборудования

| Позиция | Наименование | Тип, модель | Количество | Размеры в плане, мм | Общая площадь, м ² |
|---------|-----------------------------------------|----------------|------------|---------------------|-------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Передвижной пост слесаря авторемонтника | P-506 | 2 | 1000×500 | 1,0 |
| 2 | Универсальный набор инструментов | BETA 5904VG/3 | 2 | ---- | ---- |
| 3 | Пылесос | Kärcher NT-361 | 2 | 505×370 | 0,4 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 4 | Компрессор | KB-7 | 1 | 620×700 | 0,43 |
| 5 | Продувочный пистолет | C-417 | 2 | ---- | ---- |
| 6 | Пневмогайковерт для гаек колес | И-330 | 1 | 800×600 | 0,48 |
| 7 | Ванна для мойки деталей | M-216 | 1 | 4332x2790 | 12,1 |
| 8 | Верстак слесарный | DPF5365 | 2 | 750×1250 | 1,88 |
| 9 | Ларь для обтирочных материалов | DPF5133 | 1 | 500×700 | 0,35 |
| 10 | Тележка | ---- | 1 | 500×750 | 0,38 |
| 11 | Ящик для отходов | ---- | 1 | 550×550 | 0,3 |
| 12 | Установка для мойки автомобилей | M-127 | 1 | 9600×5400 | 51,84 |
| 13 | Система обратного водоснабжения | УТК «Фламинго» | 1 | 2100×1100 | 2,31 |
| 14 | Солидолонагнетатель | 03-1365 | 1 | 800×500 | 0,4 |
| 15 | Установка для заправки маслом | Аурас | 1 | 450×600 | 0,27 |
| 16 | Щит пожарный | ---- | 1 | 1500×500 | 0,75 |
| ВСЕГО: | | | | | 72,89 |

2.13 Определение состава и расчет площадей производственных и складских помещений

Площади АТП по функциональному назначению подразделяются на три основные группы:

- производственно-складские помещения;
- зоны для хранения ПС;
- вспомогательные помещения.

2.13.1 Расчет площадей зон ТО и ТР по удельным площадям

Площади зон ТО и ТР рассчитываются по формуле:

$$F_i = f_a \cdot X_3 \cdot K_{\Pi}, \text{ м}^2 \quad (2.46)$$

где f_a - площадь занимаемая автомобилем в плане (по габаритным размерам), м^2 .

$$f_a = L_a \cdot B_a, \text{ м}^2 \quad (2.47)$$

$$f_a = 9,545 \cdot 2,82 = 26,92 \text{ м}^2$$

X_3 - принятое число постов зоны;

K_{Π} - коэффициент плотности расстановки постов. Это отношение площади зоны, (занимаемой автомобилями, проездами, проходами, рабочими местами), к сумме площадей проекции всех автомобилей в плане. K_{Π} зависит от габаритов автомобиля и расположения постов. При одностороннем расположении постов $K_{\Pi} = 6 - 7$. При двусторонней расстановке постов и при поточном методе $K_{\Pi} = 4 - 5$. Меньшие значения K_{Π} принимают для крупногабаритного подвижного состава и при числе постов не более 10.

Зона ЕО:

$$F_{EO} = 26,92 \cdot 18 \cdot 5 = 2423 \text{ м}^2$$

Зона ТО-1:

$$F_{TO-1} = 26,92 \cdot 6 \cdot 7 = 1131 \text{ м}^2$$

Зона ТО-2:

$$F_{TO-2} = 26,92 \cdot 7 \cdot 7 = 1319 \text{ м}^2$$

Зона Д-1, Д-2:

$$F_{Д1,2} = 26,92 \cdot 1 \cdot 7 = 188 \text{ м}^2$$

Зона ТР:

$$F_{ТР} = 26,92 \cdot 4 \cdot 7 = 754 \text{ м}^2$$

Определим площадь проектируемой зоны ЕО по суммарной площади, занимаемой оборудованием в плане:

$$F_{EO} = f_{об} \cdot K_{П} \text{ м}^2, \quad (2.48)$$

где $f_{об}$ – площадь оборудования, м^2 ;

$K_{П}$ – коэффициент плотности расстановки оборудования, $K_{П} = 3,5 \dots 5$;

$$F_{EO} = 72,89 \cdot 5 = 364,45 \text{ м}^2$$

2.13.2 Расчет площадей производственных участков

Площади производственных участков рассчитываются по формуле:

$$F_y = f_1 + f_2 \cdot (P_{П} - 1), \text{ м}^2 \quad (2.49)$$

где f_1 – площадь на одного работающего, м^2 [4];

f_2 – то же на каждого последующего работающего, м^2 [4];

P_m – принятое число технологически необходимых рабочих в наиболее загруженную смену.

Удельные площади f_1 и f_2 даны для АТП грузовых автомобилей грузоподъемностью 5...8 т. и автобусов среднего класса. Для АТП легковых автомобилей площади участков следует уменьшить на 15...20 %.

Результаты расчётов заносятся в таблицу 2.10

2.13.3 Расчет площадей складских помещений

Площади складских помещений могут рассчитываться двумя методами:

1. по удельной площади складских помещений на 10 ед. ПС;
2. по площади, занимаемой оборудованием для хранения запаса эксплуатационных материалов, запасных частей агрегатов, материалов и по коэффициенту плотности расстановки оборудования.

В дипломном проекте расчет производится по первому методу, м^2 :

$$F_{ск} = 0,1 \cdot A_u \cdot f_y \cdot K_1^c \cdot K_2^c \cdot K_3^c \cdot K_4^c \cdot K_5^c \quad (2.50)$$

где A_u – списочное число технологически совместимого ПС;

f_y – удельная площадь данного вида склада на 10 ед. ПС;

$K_1^c \dots K_5^c$ – коэффициенты корректирования складских помещений [4]:

Таблица 2.8 - Значение коэффициентов корректирования для складских помещений

| Вид коэффициента | Значение коэффициента |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Кс1 - от среднесуточного пробега подвижного состава; | 0,8 |
| Кс2 - от численности технологически совместимого подвижного состава | 0,9 |
| Кс3 - от типа подвижного состава | 1,2 |
| Кс4 - от высоты складирования | 0,8 |
| Кс5 - от категорий условий эксплуатации. | 1,0 |

Таблица 2.9 - Площади АТП

| Наименование площади | | Расчетное значение, м ² | | Площадь принятая по планировке, м ² |
|----------------------|---------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------|
| | | по площади оборудования и K_n | по числу рабочих в наиболее загруженную смену | |
| 1 | | 2 | 3 | 4 |
| Е О | уборочно-моечные | 364,45 | 2423 | 2423 |
| | остальные | | | |
| | ТО-1 | | 1131 | 1131 |
| | ТО-2 | | 1319 | 1319 |
| | Д-1 | | 188 | 188 |
| | Д-2 | | | |
| | ТР (постовые) | | 754 | 754 |
| Участки | Агрегатный | | 120 | 120 |
| | Ремонт приборов системы питания | | 22 | 22 |
| | Слесарно-механический | | 114 | 114 |
| | Электротехнический | | 30 | 30 |
| | аккумуляторный | | | |
| | Кузнечно-рессорный | | 26 | 26 |
| | Медницкий | | 15 | 15 |
| | Сварочный | | 15 | 15 |
| | Жестяницкий | | 18 | 18 |
| | Обойный | | 39 | 39 |
| | Шиномонтажный | | | |
| | Вулканизационный | | | |

Продолжение табл. 2.9

| 1 | | 2 | 3 | 4 |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------|--------|------|------|
| Складские помещения | Арматурный | | | |
| | Запасные детали, части, эксплуатационные материалы | | 124 | 124 |
| | Двигатели, агрегаты и узлы | | 78 | 78 |
| | Смазочные материалы | | 50 | 50 |
| | Автомобильные шины (новые, отремонтированные и подлежащие восстановлению) | | 75 | 75 |
| ИТОГО: | | 364,45 | 6661 | 6661 |

Сравнивая расчеты и реальные данные по площадям помещений видно, что предприятие УТО «ТомскНефть» обладает необходимыми производственными площадями. В частности площадь зоны ЕО соответствует производственным требованиям, и нет необходимости расширения помещения.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Студент гр. 3-10Б30

(Подпись)

А,И Коркин

(Дата)

Руководитель
к.т.н., доцент кафедры ТМС

(Подпись)

А.А. Ласуков

(Дата)

Нормоконтроль
к.т.н., доцент кафедры ТМС

(Подпись)

А.А. Ласуков

(Дата)

В настоящее время на рынке реализации услуг по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей решающим фактором становится качество оказания услуг. Повышение качества становится возможным благодаря повышению квалификации производственных рабочих, а также немалую роль играют оснащенность специализированным технологическим оборудованием и условия труда рабочего персонала. За счет применения моющих средств в технологическом процессе мойки автомобилей возможно увеличить производительность работ уборочно-моечного участка, снизить трудоемкость выполняемых работ, повысить качество обслуживания техники, продлить срок службы подвижного состава, снизить расходы предприятия. Для повышения качества работ, снижения затрат на выполнение уборочно-моечных работ необходимо провести совершенствование работ зоны ЕО, а именно проанализировать существующее оборудование и выбрать моечную установку, удовлетворяющую требованиям предприятия, обеспечив при этом высокое качество мойки и низкую трудоемкость работ.

3.1 Анализ моечного оборудования, применяемого на линии ЕО

Содержание автомобилей в чистом и опрятном виде - одно из обязательных условий соблюдения санитарных правил при пассажирских перевозках и транспортировании различных грузов, особенно продуктов питания. Кроме того, современная мойка автомобилей способствует сохранению лакокрасочных покрытий, а также позволяет обнаружить при осмотрах появившиеся неисправности. Грязь, покрывающая автомобиль, особенно в зимний период, содержит большое количество химически активных веществ, таких как противогололедные препараты, тяжелые металлы и пр. Эти вещества, контактируя с лакокрасочным покрытием, приводят к его старению, вызывая коррозию кузова. Скопление грязи в

колесных арках и других труднодоступных местах задерживает влагу, что также способствует коррозии.

Для облегчения и повышения производительности мойки применяется специальное оборудование.

Аппараты высокого давления предназначены для смачивания кузова, предварительного удаления основной части грязи, промывания колесных арок и днища, ополаскивания автомобиля, а также для нанесения растворенных в воде препаратов автохимии. Основным преимуществом такого оборудования является высокое качество мойки при минимальном расходе воды. Аппарат состоит из стационарного или передвижного блока с нагнетателем, подводящего шланга, подключаемого к водопроводу, и подающего шланга с пистолетом. Давление воды на выходе, изменяемое от 1 до 230 атм, а также регулируемая форма струи позволяют подобрать эффективный и безопасный для очищаемой поверхности режим работы аппарата. Некоторые модели подогревают воду. Для подачи вместе с ней препаратов автохимии имеется встроенный резервуар либо патрубок, всасывающий раствор из отдельной тары. Энергопитание аппарата осуществляется от электросети.

Мойка с применением аппарата высокого давления производится с учетом следующих особенностей:

При его работе в режиме высокого давления распылять струю следует с расстояния 15-30 см, а в случае “неродного” или старого ЛКП автомобиля — 25-30 см. Меньшее расстояние может привести к повреждениям ЛКП, а большее — не обеспечит качественное удаление грязи.

В случае сильного загрязнения кузова под небольшим давлением производится нанесение состава, размачивающего грязь. Для смывания водой основной части грязи аппарат переключают в режим высокого давления, устанавливая плоскую форму струи.

Моющее средство может наноситься обычной щеткой из ведра либо, если аппарат имеет специальный дозатор раствора, пистолетом, под небольшим давлением, с использованием насадки-щетki. В последнем случае расход автошампуня оказывается несколько больше.

Ополаскивание производится в режиме высокого давления. В подаваемую воду могут добавляться специальные воскосодержащие препараты. Попадая на кузов, они увеличивают водоотталкивающие свойства поверхности, благодаря чему облегчается ее последующая сушка и замедляется пачканье. Удаление остатков воды осуществляется протиркой замшей или тканью либо обдувом кузова сжатым воздухом.

К аппаратам высокого давления можно также отнести стационарные установки для мойки днища и колес, встраиваемые в пол. Такие установки включают в себя от 10 до 26 неподвижных распылителей (давление струи около 10 атм.), направленных на днище и боковины автомобиля.

Автоматические мойки самостоятельно выполняют запрограммированную последовательность моечных операций. В первую очередь рамка с распылителями смачивает кузов, а затем струями высокого давления смывает основную часть грязи, содержащую абразив. Иногда эта операция осуществляется с помощью ручного аппарата высокого давления. Далее автомобиль проходит этап мойки днища и колес, аналогичный описанному выше. Кроме этого для мытья колес к ним могут выдвигаться специальные круглые щетки, вращающиеся попеременно в разные стороны. Затем автомобиль попадает между цилиндрическими вращающимися щетками: две вертикальные по бокам кузова и одна горизонтальная спереди сверху. По мере продвижения относительно автомобиля щетки изменяют направление вращения и перемещаются, огибая его контур. Так, горизонтальная щетка начинает движение от уровня переднего бампера, поднимается по поверхности декоративной радиаторной решетки и фар, вдоль капота, ветрового стекла, остается практически неподвижной на уровне крыши, затем опускается по заднему стеклу, вдоль крышки багажника и вниз к заднему бамперу. Перемещение щеток осуществляется автоматически в зависимости от усилия их прижима к поверхности и не позволяет им приближаться к кузову слишком близко. Исправная система автоматического управления щетками и их надлежащее состояние (длина и чистота ворса) обеспечивают качественную мойку даже труднодоступных мест под дверными ручками или за наружными зеркалами без повреждения ЛКП. При

работе щеток в места контакта ворса с очищаемой поверхностью подается вода с автошампунем. У колесных щеток распылитель находится под щетиной. После мойки колес автомобиль обильно ополаскивается водой. Для удаления остатков воды его обдувают воздухом и протирают рамкой с текстильными лоскутами [6].

Автоматические мойки подразделяют на тоннельные и порталные.

Тоннельная автомойка представляет собой “коридор” из участков, на каждом из которых выполняется одна или несколько операций. Автомобиль при этом передвигается на транспортной ленте либо едет самостоятельно. На порталной автомойке автомобиль неподвижен, а рамки с распылителями, щетками, воздуходувками и т.д. передвигаются вперед-назад по специальным рельсам.

Рациональная организация мойки автомобилей предусматривает максимальную механизацию процесса при экономном расходе воды за счет повторного использования. Все это непосредственно связано с решением важных экологических задач - бережным отношением к природным ресурсам, охране окружающей среды и т.д.

Следует учитывать и то, что в целях предупреждения расточительного и бесхозяйственного отношения к расходованию воды для производственных целей, когда промышленные предприятия забирают воду сверх установленных лимитов на водопользование, вводится строгий контроль над расходом воды. Для этого на всех предприятиях - потребителях воды устанавливают измерительную аппаратуру.

Все водопользователи обязаны принимать меры к сокращению расхода воды и прекращению сброса неочищенных сточных вод на основе оборотного водоснабжения и других технических приемов. Задача состоит в том, что следует решать проблемы рационального использования водных ресурсов, совершенствования техники очистки сточных вод, создания более совершенных систем оборотного водоснабжения. В УТТ «ТомскНефть» в зоне ЕО предусмотрены очистные сооружения и система оборотного (повторного) использования воды, с учетом применения синтетических моющих средств. Это позволяет в 2 - 3 раза сократить расход воды, а в

пересчете на чистую воду, забираемую из источников водоснабжения общего пользования, расход воды для мойки автомобилей уменьшается в 4.. .5 раз.

Подвижному составу предприятия приходится работать в различных условиях, как в черте города, так и на загородных маршрутах, по грунтовым дорогам и дорогам с твердым покрытием, при различных погодных условиях. От перечисленных условий зависит степень загрязнения автомобиля. Особенно загрязняются автомобили снизу. Даже в сухую погоду детали, узлы, агрегаты и их сочленения, обращенные к поверхности дороги, покрываются слоем пыли и грязи. В сырую погоду на нижних поверхностях автомобиля остаются органические, глинистые и другие примеси, усиливающие силы сцепления загрязнений с наружными поверхностями деталей шасси.

К загрязнениям, полученным автомобилем в результате эксплуатации в различных условиях, добавляются загрязнения, возникающие при заправке и техническом обслуживании автомобиля. Частицы грязи и пыли как бы склеиваются между собой с помощью маслянистых веществ, образуя массу, способную при высыхании создавать пленку. Такой характер загрязнений является серьезным препятствием для смывания их с поверхности автомобиля.

Установлено, что в стоках от мойки автомобилей преобладают взвешенные частицы, в основном песок, размерами 3000... 100 мкм (78%) и нефтепродукты размерами 200... 100 мкм (85%). Концентрация взвешенных частиц в сточных водах достигает 3000 мг/л и более, нефтепродуктов - до 900 мг/л. Сброс таких стоков без очистки или при их недостаточной очистке в водоемы и городские очистные сооружения запрещен. Правилами охраны поверхностных вод о загрязнении сточными водами, определены обязательные условия очистки и отведения производственных стоков в водные объекты и на городские очистные сооружения. В соответствии с этими правилами сточные воды всех АТП подлежат очистке на локальных очистных сооружениях до нормативных значений по различным видам загрязнений. Допустимое количество загрязнений распределяется в следующих размерах: взвешенных частиц может быть не более 70 мг/л для

грузовых автомобилей и не более 40 мг/л для автобусов и легковых автомобилей, а нефтепродуктов не более 15...20 мг/л [7].

Меры по экономному расходованию воды предусматривают, прежде всего, сокращение расхода воды за счет повторного ее использования, на основе внедрения на предприятиях бессточных систем водоиспользования. Широкое распространение получили системы оборотного водоснабжения в комплексе с очистными сооружениями, позволяющими очищать воду до требований стандартов, установленных для ее повторного использования. При такой системе водоиспользования чистая вода из источников забирается в ограниченном количестве (только на пополнение системы оборотного водоснабжения, для восполнения потерь из-за утечек вместе со шламом и испарениями). Это ощутимая экономия воды, расходуемой автотранспортными предприятиями на мойку автомобилей.

Рассматривая пути экономии воды при мойке автомобилей, необходимо учитывать снижение удельного расхода воды в расчете на мойку одного автомобиля в сутки. Следует признать, что этот показатель пока значительный. Такое положение приводит к увеличению капитальных вложений на строительство систем оборотного водоснабжения и очистных сооружений, так как требуются большие емкости для отстоя воды после мойки автомобилей и соответственно, более мощное оборудование. Пропорционально этому увеличиваются затраты на их эксплуатацию.

3.1.1 Струйные моечные установки

Отечественные конструкции. Струйные установки используются в основном для мойки грузовых автомобилей, но за последнее время они находят применение и для мойки автофургонов, автобусов, а также легковых автомобилей. Такие установки должны быть, прежде всего, высокопроизводительными и обеспечивать качественную мойку без ручного домывания.

Струйные моечные установки, выпускаемые Бежецким, Свирским и Лозовским заводами, отвечают современным технико-экономическим, эксплуатационным требованиям. Это, прежде всего за счет того, что на новых

установках обеспечивается значительное повышение давления моечной струи, и улучшение кинематики движения моечных сопел. Так, на струйных автоматических установках давление повышено с 0,8...1,2 МПа (установки мод. 1114, 1961- 1974 гг.; мод. 1152, 1972 - 1985 гг.) до 2,0 МПа (установки мод. М129, с 1982 г.), а вместо линейного и крестообразного движения сопел, не обеспечивающих полный охват обмываемых поверхностей автомобиля, теперь кинематика движения сопел такова, что каждое сопло доносит максимальную кинетическую энергию струи до большего участка обрабатываемой поверхности. Это достигается за счет того, что обмываемые поверхности обрабатываются с разных позиций, тем самым, предотвращая скопление загрязнений в труднодоступных зонах поверхностей автомобилей и автобусов.

В заключение следует сказать о том, что данные установки не лишены недостатков, а именно: не обеспечивается мойка внутренних поверхностей кузова автомобилей-самосвалов и мойка автомобилей снизу.

Установка для мойки автомобилей-самосвалов. Струйная моечная установка предназначена преимущественно для мойки автомобилей-самосвалов, включая самосвалы большой грузоподъемности.

Моечная установка (рисунок 3.1) представляет собой моющую навесную рамку 9, перемещающуюся возвратно-поступательно вдоль обрабатываемого автомобиля по монорельсовому пути 3 на роликах 4. С помощью трубопроводов 7, 10 моющая рамка соединена с магистралью 5 насосной станции, подающей моющую жидкость к соплам 8, установленным на моющей рамке и трубопроводах 7 и 10, расположенных горизонтально и шарнирно сочлененных между собой с помощью шарнирного соединения 6. Моющая рамка 9 перемещается на роликах 4 по монорельсовому пути 3 с помощью электродвигателя с редуктором. Трубопровод 2 с трехрядным расположением сопел, приложенный снизу вдоль моечной установки, служит для мойки низа автомобиля. Шарнирное соединение 6 моечной установки обеспечивает угловой поворот трубопроводов 7 и 10 при перемещении моющей рамки из первоначального положения в конечное. При этом осуществляется мойка внутренних поверхностей кузова автомобиля. При

обратном перемещении моющей рамки происходит окончательный обмыв автомобиля, и моющая рамка с трубопроводами занимает первоначальное, исходное положение.

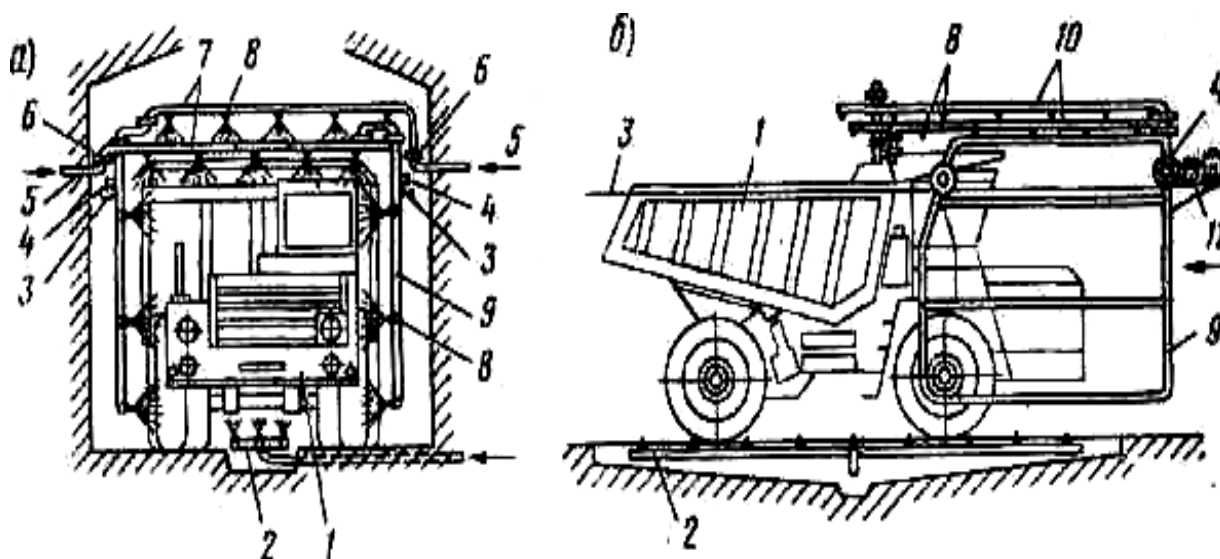


Рисунок 3.1 - Установка для мойки автомобилей-самосвалов

а — общий вид; *б* — устройство моющей рамки.

Особенностью данной установки является то, что, моющие сопла установлены на трубопроводах, сочлененных между собой с помощью шарнирных соединений и расположенных над обрабатываемым автомобилем горизонтально. Концы трубопроводов соединены с напорной магистралью и моющей рамкой с помощью шарнирных фланцев, что позволяет осуществлять угловой поворот трубопроводов с соплами при перемещении моющей рамки. Такая конструкция обеспечивает более качественную мойку автомобиля, особенно внутренних поверхностей грузовой платформы кузова автомобиля-самосвала.

К недостаткам установки следует отнести то, что устройство для мойки автомобиля снизу имеет неподвижные сопла, что снижает качество мойки и требует повышенного расхода моющей жидкости. В связи с этим представляет интерес конструкция установки для мойки автомобилей снизу, разработанная ППКТБ "Автоспецоборудование". Она может быть использована на всех моечных постах в комплексе с имеющимися моечными установками.

3.1.2 Струйные моечные установки

Струйные моечные установки предназначены в основном для мойки грузовых автомобилей и автопоездов, но за последнее время, благодаря

применению синтетических моющих средств, они успешно применяются для мойки легковых автомобилей и автобусов (рисунок 3.2). Рабочим органом струйной моечной установки является насадка в виде сопел (форсунок), вмонтированных в систему неподвижных или подвижных трубопроводов-коллекторов, по которым подводится вода или моющий раствор. Характеристики установки представлены в таблице 3.1.



Рисунок 3.2 – Струйная моечная установка Tammermatic XJ-800

3.1.3 Щеточные моечные установки

Щеточная моечная установка "KARCHER" (рисунок 3.3) представляет собой П-образную арку-портал, перемещающуюся на роликах по рельсовому пути, уложенному на полу моечного поста вдоль обрабатываемого автомобиля, который за все время обработки остается на установке неподвижным. На портале смонтированы на всю его высоту две боковые вертикальные ротационные щетки для обработки передних, боковых и задних поверхностей. Для обработки верхних поверхностей служит горизонтальная ротационная щетка. На вертикальных стойках установки смонтирован монорельс, по которому вслед за порталом перемещаются каретки, несущие гибкие шланги для подвода моющей жидкости и электрические провода для питания приводов щеток и перемещения арки. Вертикальные ротационные щетки выполнены качающимися как вдоль направляющих перемещения портала, так и в поперечном направлении, что обеспечивает их наклон, необходимый для лучшего прилегания к различным частям автомобиля. Перемещение портала с

рабочими органами по направляющим вдоль обрабатываемого автомобиля осуществляется с помощью двух электродвигателей с редукторами.

Цикл мойки осуществляется за два прохода портала: сначала, двигаясь в одном направлении, щетки моют все поверхности автомобиля моющим раствором; при возвратном движении меняется направление вращения щеток и к соплам подается вода — происходит ополаскивание. Таким образом, щетки дважды обрабатывают все поверхности кузова, затем с помощью устройства происходит сушка автомобиля.

Управление работой установки осуществляется с помощью программируемого пульта. Скорость перемещения установки выбирается автоматически с учетом размеров и форм автомобиля. Характеристики установки представлены в таблице 3.1.

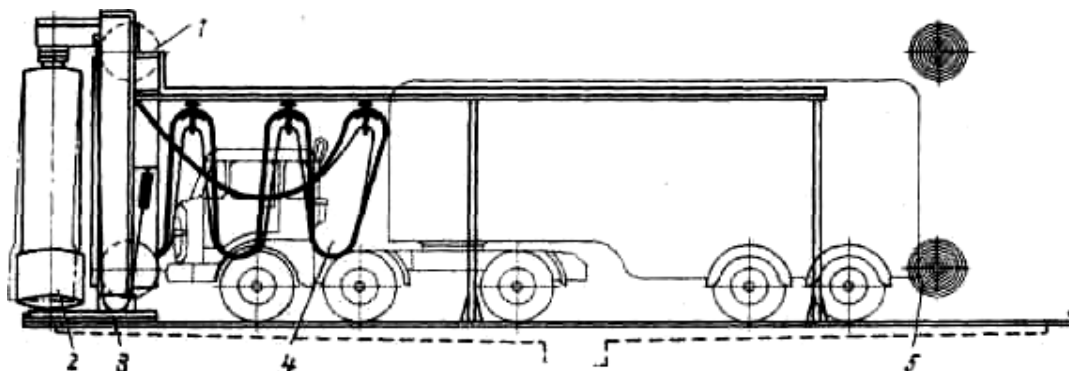


Рисунок 3.3 - Установка для мойки автобусов и автофургонов

1, 5 - горизонтальные ротационные щетки; 2 - вертикальные ротационные щетки; 3 - рама (портал); 4 - шланг подвода моющей жидкости (воды).

3.1.4. Струйно-щеточные моечные установки

Струйно-щёточные моечные установки имеют как моющие сопла, так и ротационные щётки. Комбинированные струйно-щёточные установки используются для мойки грузовых автомобилей с кузовом фургон, автобусов и легковых автомобилей.

Моечная установка Tammermatic Rainbow Ultima Twin выполняет обширный ряд функций и может быть использована для мойки широкого диапазона транспортных средств: от легковых автомобилей до тракторов и прицепов сложной конструкции (рисунок 3.4).



Рисунок 3.4 – Струйно-щеточная моечная установка Tammermatic Rainbow Ultima Twin

Установка оборудована системой предварительной чистки высокого давления, которая обеспечивает профилированный переменный твердый

поток, используя соответствующие насадки, предназначенные для создания наилучшего эффекта очистки для автоцистерн и любых транспортных средств со сложной поверхностью.

Транспортные средства имеют большое количество областей вне досягаемости щеток, поэтому мойка высоким давлением играет основную роль в очистке большегрузных транспортных средств. Кроме того, водяные струи высокого давления удаляют песок и другие крупные частицы, которые могут поцарапать лакокрасочное покрытие транспортного средства во время щеточной мойки.

Установка Rainbow Ultima объединяет традиционную плоскую форму распыления и улучшенную технологию остронаправленного твердого распыления высокого давления. Насадки с плоской формой распыления высокого давления предназначены для обычного использования, а насадки со сплошными остронаправленным твердым потоком воды – для специального применения. Плоская форма струи идеальна на коротких расстояниях. Однако, остронаправленное твердое распыление воды более эффективно на больших расстояниях для очистки труднодоступных мест. Моечная установка Rainbow Ultima отличается распылительными устройствами высокого давления с тремя параллельными насадками с остронаправленными твердыми водяными струями, которые создают равномерную область воздействия на очищаемую поверхность.

Вертикальные сметающие боковые водяные струи очищают от порогов дверей до крыши (рисунок 3.5). Для улучшения качества мойки они качаются вверх и вниз, перекрывая друг друга. Водяные струи высокого давления из насадок, расположенных во вращающейся головке, очищают вертикальные и горизонтальные поверхности от бампера до бампера.



Рисунок 3.5. – Вертикальные водяные струи и струи во вращающейся головке

Комплект насадок для очистки сдвоенного шасси и колес обеспечивает дополнительную очистку нижних областей транспортных средств (рисунок 3.6).



Рисунок 3.6 – Комплект насадок для мойки колес

На моечной установке используется усовершенствованное пневматическое управление щетками, дающее превосходные результаты мойки, являясь безопасным для больших остекленных поверхностей современных автобусов и грузовых автомобилей. Горизонтальная и вертикальные щетки огибают зеркала, прицепные устройства и другие выступающие части автомобилей.

Установка оснащена мойкой днища с неподвижными или качающимися насадками высокого давления.

Управление работой установки осуществляется с помощью программируемого пульта. Скорость перемещения установки выбирается автоматически с учетом размеров и форм автомобиля.

Система моечного оборудования Tammermatic Rainbow Ultima Twin производит мойку ассиметричных конструкций по всему контуру транспортного средства. Данная система может состояться из различных узлов и встраиваемых элементов, которые облегчают работу моечных программ и отвечают любым требованиям по очистке всех транспортных средств.

Характеристики установки представлены в таблице 3.1.

Оценочными показателями при выборе моечной установки являются: качество мойки, производительность моечной установки, универсальность для разного типа подвижного состава, размеры, стоимость, расход воды, механизация процесса. Качество мойки определяется по остаточным загрязнениям, по целостности лакокрасочного покрытия.

Таблица 3.1 – Технические характеристики моечных установок

| Параметры | Мах. высота автомобилия, мм | Мах. ширина автомобилия, мм | Пропускная способность, авт/час | Расход воды, л/мин. | Потребляемая мощность, кВт | Стоимость, руб. |
|---------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|----------------------------------|--------------------|
| Tammermatic XJ-800 | 4200 | 2600 | 20-30 | 115 | 18,5 | 2100000 |
| Karcher RB 6300 Comfort HP | 4220 | 2700 | 10-17 | 100 | 6,5 | 3500000 |
| Tammermatic Rainbow Ultima Twin | 5100 | 2600 | 20-30 | 150 | 11 | 2800000 |

Вывод: проанализировав вышеперечисленные типы установок, наиболее подходящим вариантом является портальная струйно-щеточная моечная установка Tammermatic Rainbow Ultima Twin. Это обусловлено тем, что данная установка наиболее качественно удаляет загрязнения любой сложности, может обслуживать смешанный автомобильный парк, имеет достаточную пропускную способность. Применение такой моечной установки не потребует больших производственных площадей, позволит снизить затраты предприятия на выполнение уборочно-моечных работ.

3.2 Анализ моющих средств применяемых на линии ЕО

Загрязнения, которые неизбежно накапливаются на автомобиле во время поездок, состоят из четырёх слоев, которые взаимно проникают друг в друга, способствуя разрушению краски кузова. Первый слой (внешний), состоящий из силикатных частиц и органических примесей, легко удаляется струёй воды. Однако лежащий под ним второй слой удалить водой невозможно, и поэтому в воду добавляют шампунь. Шампунь хорошо растворяет плёнку второго слоя, состоящую из остатков отработавших газов,

частишек асфальта, остатков насекомых и жирных веществ, попавших на поверхность кузова. Третий слой - окислы самой краски, а также полирующие и консервирующие остатки от предыдущей обработки кузова. Четвёртый слой - частички разрушенного лакокрасочного покрытия. Отметим, что третий и четвёртый слои можно удалить только с помощью химических или полирующих составов, содержащих абразивы.

По трудности удаления с поверхности автомобиля, загрязнения можно условно подразделить на три вида: слабосвязанные (песок с глиной), среднесвязанные (песок с глиной и с примесями органических и маслянистых веществ) и прочносвязанные (смолистые загрязнения).

Слабосвязанные загрязнения можно смыть водой, среднесвязанные и прочно связанные загрязнения удалить с помощью одной только воды вряд ли удастся. Но все они удаляются с помощью моющих средств. При этом, первое правило: нельзя использовать для мытья кузова автомобиля обычные синтетические моющие средства, а также мыло.

Для мытья лакокрасочных покрытий, а также обивки и пластмассовых деталей автомобиля применяют автошампуни, куда входят поверхностно-активные вещества, спирты, карбоксиметилцеллюлоза, триполифосфат натрия, капролактан, жидкое натриевое стекло, полиакриламид.

Рецептуры автошампуней разрабатываются с таким расчетом, чтобы они не оказывали коррозионного действия. Есть автошампуни, применение которых способствует антикоррозионной защите.

Различают несколько типов моющих средств. К первому относят химикаты, содержащие поверхностно-активные вещества (ПАВ). Их доля в составе автокосметики колеблется от 6 до 30 %. Они предназначены для растворения маслянистых загрязнений и образуют на лакокрасочном слое кузова машины мономолекулярную защитную пленку, выступая в роли некоего консерванта. Микропокрытие на основе ПАВ-компонентов, как правило, электропроводно, благодаря чему краска перестает накапливать статическое электричество и притягивать к себе пыль.

Еще одна функция шампуня — снижать силу поверхностного натяжения воды. В результате моющая жидкость «вынуждена» гораздо лучше

смачивать твердые предметы. При взаимодействии с очищаемой поверхностью моющий состав образует на границе твердой и жидкой сред своеобразный клин, отслаивающий грязь. Кроме того, ПАВ интенсивно измельчают наслоения, не давая их частичкам вновь слипаться.

Пена, образующаяся в процессе мойки с использованием автошампуня, играет важную роль. Она выступает в качестве некой смазки, оберегая краску от царапин, и позволяет удерживать ПАВ и воск на очищаемой поверхности.

Чтобы после мойки автомобиль блестел как новенький, необязательно каждый раз наносить на кузов полироль. Можно просто применять шампунь с полирующим эффектом. Такие средства относят ко второму типу. Помимо ПАВ они содержат различные восковые эмульсии, жидкий силикон и органические растворители. Эти химические композиции образуют на лакокрасочной поверхности сверкающую пленку. Хотя чудес не бывает. Никакое моющее средство не сможет сформировать такое же защитное покрытие, какое создает специальный абразивный препарат — полироль. Но для краткосрочного эффекта автошампуня с воском вполне достаточно.

Автомобильное «жидкое мыло» третьего типа содержит специальные антикоррозионные добавки. Хотя стоит заметить: ПАВ, присутствующие во всех шампунях, тоже обладают некоторым противоокислительным эффектом. Создание барьера для ржавчины особенно актуально в том случае, если авто «пожилое», с дефектами покрытия или если машина используется в зимнее время года, когда соль активно атакует металл.

3.3 Технологический процесс мойки автомобиля

Таблица 3.2 – Технологическая карта мойки автомобиля УРАЛ-4320

| № операции, перехода | Наименование операции, содержание перехода | Оборудование, инструмент, принадлежности | Норма времени, мин. | Технические требования и указания |
|----------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Подготовка автомобиля | | | |
| 1.1 | Установка автомобиля на пост подпора | | 15 | Производить постановку автомобиля в зимний период времени. Для первого автомобиля выдержка должна составлять 10 5 минут в зависимости от температуры окружающей среды. Для последующих время выдержки автомобиля должно составлять время мойки предыдущего автомобиля. |
| 1.2 | Установка автомобиля на пост мойки | | 0,5 | При постановке должны быть выполнены следующие требования: двигатель заглушен; неподвижное состояние автомобиля обеспечено постановкой его на ручной тормоз; рычаг коробки перемены передач переведён в нейтральное положение; закрыты двери, окна и люки; с кузова автомобиля сняты все легкоъемные детали. |

Продолжение табл. 3.2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | Мойка автомобиля | | | |
| 2.1 | Выбор и запуск программы мойки | моечная установка Tammermatic Rainbow Ultima Twin | 2 | Нажать на кнопку "Menu" для входа в основное меню. Затем при помощи кнопок управления выбрать программу мойки и нажать кнопку "Start". |
| 2.2 | Мойка автомобиля | | 4 | |
| 2.3 | Окончание мойки автомобиля | | 0,5 | При завершении программы мойки загорается соответствующий сигнал на дисплее моечной установки. |
| 3 | Промежуточная | | | |
| 3.1 | Установить автомобиль на пост сушки | | 0,5 | При постановке должны быть выполнены следующие требования: двигатель заглушен; неподвижное состояние автомобиля обеспечено постановкой его на ручной тормоз; стёкла закрыты. |
| 3.2 | Подготовить установку для сушки к работе | | 0,5 | Убедиться в исправности установки и отсутствии посторонних предметов в соплах, на узлах установки и вблизи автомобиля. |
| 4 | Сушка автомобиля | | | |
| 4.1 | Нажать кнопку "Пуск" и включить установку для сушки | Бесконтактная автоматическая сушка | 0,5 | Следить за посторонними шумами установки. В случае наличия таковых выключить установку. |
| 4.2 | Сушка кузова автомобиля | | 2 | Окончание процесса сушки определяется по исчезновению влажных пятен на кузове автомобиля. |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----|------------------------------------------|---|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.3 | Окончание сушки | | 0,5 | Нажать кнопку "Стоп" |
| 5 | Заключительная | | | |
| 5.1 | Проконтролировать качество сушки и мойки | | 1 | Наличие загрязнений и влажный пятен на наружной поверхности не допускается. |
| 5.2 | Убедиться в исправности электропроводки | | 1 | Наличие загрязнений и влаги на поверхности источников питания и электропроводки не допускается. |

Нормы времени установлены хронометрически.

Исполнитель - мойщик 3^{го} разряда

Трудоёмкость - 0,47 (0,22)* чел·час

* в скобках указана трудоёмкость мойки в летний период

3.4 Расчет водопотребления зоны ЕО с применением моющих средств

Программа потребления воды для автотранспортных предприятий, а также сброса неочищенных вод базируется на исходных данных, полученных путем расчета, исходя из численности обслуживаемых автомобилей, действующих норм водопотребления и других показателей работы.

1. Общее количество моек автомобилей в году

$$N = A_{\text{ум}} \cdot D_{\text{г}} = A_{\text{сп}} \cdot \alpha_{\text{в}} \cdot D_{\text{г}}, \quad (3.1)$$

где $A_{\text{ум}}$ - списочное количество автомобилей обслуживаемых в сутки;

$D_{\text{рг}}$ - число рабочих дней в году моечной установки – 365;

$\alpha_{\text{в}}$ - коэффициент выпуска автомобилей на линию – 0,7.

$$N = 529 \cdot 0,7 \cdot 365 = 135160 \text{ моек.}$$

2. Количество свежей воды, необходимой для производственных нужд предприятия

$$V_{\text{тех.}} = N \cdot H_{\text{т}} \cdot k, \quad (3.2)$$

где $H_{\text{т}}$ - норма потребления воды для производственных нужд на 1 автомобиль (м^3), взяты из общесоюзных норм технологического проектирования автотранспортных предприятий ОНТП 01–91 /таблица 3/.

k – коэффициент учитывающий изменение норм потребления воды с учетом применения моющих средств в процессе мойки автомобилей.

$$V_{\text{тех.}} = 1,05 \cdot 135160 \cdot 0,8 = 113535 \text{ м}^3.$$

3. Количество свежей воды необходимое для хозяйственно-питьевых нужд

$$V_{\text{пит.}} = H_{\text{п}} \cdot N, \quad (3.3)$$

где $H_{\text{п}}$ – норма потребления на 1 автомобиль, м^3 .

$$V_{\text{пит}} = 0,22 \cdot 135160 = 29735 \text{ м}^3.$$

4. Общее количество свежей воды, необходимое, предприятию

$$V_{\text{общ}} = V_{\text{т}} + V_{\text{п}} \quad (3.4)$$

$$V_{\text{общ.}} = 113535 + 29735 = 143270 \text{ м}^3$$

При этом, общее количество свежей воды, необходимое, предприятию без использования моющих средств в процессе мойки составит 143270 м^3 . Экономия воды от использования моющих средств в процессе мойки составит 28383 м^3 , а это около 20% от общего объема воды потребляемого предприятием.

3.5 Расчет водопотребления и сброса неочищенных вод

Программа потребления воды для автотранспортных предприятий, а также сброса неочищенных вод базируется на исходных данных, полученных путем расчета, исходя из численности обслуживаемых автомобилей, действующих норм водопотребления и других показателей работы.

1. Общее количество моек автомобилей в году

$$N = A_{\text{ум}} \cdot D_{\text{г}} = A_{\text{сп}} \cdot \alpha_{\text{в}} \cdot D_{\text{г}}, \quad (4.1)$$

где $A_{\text{ум}}$ - списочное количество автомобилей обслуживаемых в сутки;

$D_{\text{рг}}$ - число рабочих дней в году моечной установки – 365;

$\alpha_{\text{в}}$ - коэффициент выпуска автомобилей на линию – 0,7.

$$N = 529 \cdot 0,7 \cdot 365 = 135160 \text{ моек.}$$

2. Количество свежей воды, необходимой для производственных нужд предприятия

$$V_{\text{тех.}} = N \cdot H_T, \quad (4.2)$$

где H_T - норма потребления воды для производственных нужд на 1 автомобиль (м^3), взяты из общесоюзных норм технологического проектирования автотранспортных предприятий ОНТП 01–91 /таблица 3/.

$$V_{\text{тех.}} = 135160 \cdot 1,05 = 141918 \text{ м}^3.$$

3. Количество свежей воды необходимое для хозяйственно-питьевых нужд

$$V_{\text{пит.}} = H_{\text{п}} \cdot N, \quad (4.3)$$

где $H_{\text{п}}$ – норма потребления на 1 автомобиль, м^3 .

$$V_{\text{пит}} = 0,22 \cdot 135160 = 29735 \text{ м}^3.$$

4. Общее количество свежей воды, необходимое, предприятию

$$V_{\text{общ}} = V_T + V_{\text{п}} \quad (4.4)$$

$$V_{\text{общ.}} = 141918 + 29735 = 171653 \text{ м}^3$$

5. Количество оборотной воды, необходимое для работы предприятия

$$V_{\text{об}} = H_{\text{об}} \cdot N, \quad (4.5)$$

где $H_{\text{об.}}$ – норма потребления оборотной воды на 1 автомобиль согласно ОНТП–01–91 /таблицы 39, 40/ принимаются при механизированной мойке 1,5 м^3 с коэффициентом корректирования 0,75–0,8.

$$V_{\text{об}} = 1,5 \cdot 0,78 \cdot 135160 = 158137 \text{ м}^3$$

6. Количество неочищенных сточных вод, которое может выбрасывать предприятие за год по действующим нормам.

Объем сброса определяется по оптовым и производственным потребностям /ОНТП 01–91 таблица 38/:

$$V_{\text{сбр}} = H_{\text{сбр}} \cdot N, \quad (4.6)$$

где $H_{\text{сбр.}}$ – допустимые нормы сброса.

$$V_{\text{сбр.}} = 135160 \cdot (0,20 + 0,018) = 29465 \text{ м}^3$$

7. Объем потребляемой предприятием воды.

Расход воды зависит от вида и мощности предприятия, также от количества применяемого специализированного подвижного состава (СПС), поэтому вводятся корректирующие коэффициенты [2].

Таблица 4.1 – Справочные коэффициенты, зависящие от мощности АТП

| Наименование предприятия | Расчетная единица | Мощность предприятия | Числовые коэффициенты кор. коэфф. расхода воды | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|------------------------------------------------|---------|
| | | | потреб. | сточной |
| АТП всех видов подвижного состава | один автомобиль | | | |
| | | до 50 | 1,10 | 1,40 |
| | | св. 50 до 100 | 1,06 | 1,20 |
| | | св. 100 до 200 | 1,03 | 1,10 |
| | | св. 200 до 300 | 1,0 | 1,0 |

$$V_{\text{Общий расход}} = V_{\text{общ}} \cdot 1,0 = 171653 \cdot 1,0 = 171653 \text{ м}^3$$

$$V_{\text{Оборот.}} = V_{\text{об}} \cdot 1,0 = 158137 \cdot 1,0 = 158137 \text{ м}^3$$

$$V_{\text{Сбр}} = V_{\text{сбр}} \cdot 1,0 = 29465 \cdot 1,0 = 29465 \text{ м}^3$$

3.6 Расчет необходимого количества очистных сооружений

Зная необходимый объем оборотной воды и допустимый объем сброса сточных вод, а, также учитывая целевые нормативы, а именно – сокращение потребления свежей воды на 20% и уменьшения сброса неочищенных стоков на 60%, можно выбрать приемлемые очистные сооружения.

В автотранспортном предприятии со списочным количеством 529 автомобилей, а также необходимо учесть ТС сторонних организаций, при ежедневной мойке может быть использовано очистное сооружение мощностью $N = 30$ л/сек. Исходя из данной мощности, определяется суточная мощность очистного сооружения (время работы 6 часов).

$$N_{\text{сут}} = 30 \cdot 3600 \cdot 6 / 1000 = 648 \text{ м}^3$$

Приняв количество рабочих дней в году равным 365, определяется годовая мощность очистных сооружений.

$$N_{\text{год.}} = 648 \cdot 365 = 236520 \text{ м}^3/\text{год.}$$

1. Определение количества свежей воды, которое необходимо сэкономить, исходя из целевых нормативов

$$V_3 = (20 \cdot V_{\text{св.вод}})/100 \quad (4.7)$$

$$V_3 = (20 \cdot 171653)/100 = 34330 \text{ м}^3$$

2. Общий объем оборотной воды

$$V_{\text{общ}} = 158137 + 34330 = 192467 \text{ м}^3$$

3. Объем сброса сточной воды, который необходимо очистить

$$V_{\text{сбр}} = 29465 \cdot 60/100 = 17679 \text{ м}^3$$

4. Общий объем воды, который необходимо очистить

$$V_{\text{очист}} = 192467 + 17679 = 210146 \text{ м}^3$$

5. Нагрузка на очистные сооружения, %

$$H = (V_{\text{очист}} / N_{\text{год.}}) \cdot 100 \quad (4.8)$$

$$H = (210146 / 236520) \cdot 100 = 88\%$$

4 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

Студент гр. 3-10Б30

(Подпись)

А.И. Коркин

(Дата)

Руководитель
зав. кафедрой БЖД иФВ

(Подпись)

С.А. Солодский

(Дата)

Нормоконтроль
к.т.н., доцент кафедры ТМС

(Подпись)

А.А. Ласуков

(Дата)

4.1 Характеристика и анализ потенциальных опасностей и вредностей

Потенциальная опасность как явление – это возможность воздействия на человека неблагоприятных или несовместимых с жизнью факторов. Опасными называют такие факторы, которые становятся в определенных условиях к травматическим повреждениям или внезапным резким нарушениям здоровья. В условиях производства к появлению опасных факторов может вести превышение пределов эксплуатационной надежности технических устройств, инженерных сооружений и конструкций, что иногда приводит к авариям с высвобождением новых опасных и вредных факторов, представляющих непосредственную угрозу здоровью и жизни работающих.

Дипломный проект посвящен совершенствованию работ поста ежедневного обслуживания на предприятии УТО «ТомскНефть». От того, как осуществляется организация работ, в основном и зависит безопасное состояние жизнедеятельности не только на производстве, но и в быту.

При организации работ в зоне ЕО могут возникнуть следующие потенциальные опасности и вредности:

- не соответствующий действительности расчет технико-экономических обоснований (для организации и проведения необходимых мероприятий по совершенствованию процесса мойки автомобилей);

- отсутствие проекта работ;

- несоответствие фактической необходимости наличия производственных площадей, оборудования, материалов, инструментов, состава и отсутствие или недостаточность коммуникаций, необходимых для обеспечения нормальных и безопасных условий труда (водопровод, тепло-трасса, канализация, электроснабжение, связь и др.);

- отсутствие или некачественное проведение инструктажа и обучения, руководства и надзора за работой;

- неудовлетворительный режим труда и отдыха,

- неправильная организация рабочего места, движения пешеходов и транспорта;

- отсутствие, неисправность или несоответствие условиям работы

спецодежды, индивидуальных средств защиты и др.;

- в рабочей зоне не обеспечены микроклимат, эстетика, гигиена труда и производственная санитария (неблагоприятная освещенность, повышенные вибрация, шум, радиация, запыленность, загазованность, электромагнитные воздействия и др.), т.е. причины неудовлетворительного состояния производственной среды;

- недостаточно уделяется внимания техническому состоянию транспортных средств.

Потенциальные опасности и вредности могут возникнуть по конструкторским причинам:

- несоответствие требованиям безопасности конструкций технологического оборудования, транспортных и энергетических устройств;

- несовершенство конструкции технологической оснастки, ручного и переносного механизированного инструмента;

- отсутствие или несовершенство оградительных, предохранительных и других технических средств безопасности;

- неудовлетворительная компоновка поста управления;

- неудобное проведение осмотра, технического ухода и ремонта и др.

По технологическим причинам могут возникнуть следующие опасности:

- неправильный выбор оборудования, оснастки транспортных средств;

- отсутствие или недостаточная механизация тяжелых и опасных операций;

- неправильный выбор режимов обработки;

- несовершенство планировки и технологического оборудования;

- нарушение технологического процесса;

- нарушение правил эксплуатации сосудов, работающих под давлением, подъемно-транспортных машин и др.

Причины неудовлетворительного технического обслуживания, влияющие на опасность травматизма:

- отсутствие плановых профилактических осмотров, технического ухода и ремонта, оборудования, оснастки и транспортных средств, а также

оградительных, предохранительных и других технических средств безопасности;

- неисправность ручного и переносного механизированного инструмента и др.

Психофизиологические причины (связанные с неблагоприятной особенностью личного фактора):

- несоответствие анатомо-физиологических и психологических особенностей организма человека условиям труда;

- неудовлетворительность работой, неприменение ограждений опасных зон, индивидуальных средств защиты;

- алкогольное опьянение;

- неудовлетворительный "психологический климат" в коллективе;

- непрофессионализм в трудовой деятельности и др.

Те помещения, в которых имеется оборудование, работающее под напряжением 380 В, относятся к помещениям с высокой степенью опасности поражения электрическим током.

На любом производственном участке нарушение техники безопасности и производственной санитарии может быть причиной травм.

Травмы могут произойти в результате механического воздействия (порезы, ожоги, переломы, ушибы), теплового, электрического и химического воздействия среды на человека. Так как работа производится с узлами и агрегатами, то на каждом рабочем месте необходимо иметь местное освещение.

Экономическими причинами потенциальной опасности могут быть прежде всего:

- отсутствие расчета финансово-экономической потребности для осуществления нормальных и безопасных условий труда и качественного производства работ;

- задержка финансирования, зарплаты [15].

4.2 Комплексные мероприятия фактической разработки и отражения БЖД в дипломном проекте

При совершенствовании работ поста ЕО были учтены все возможные потенциальные опасности и вредности процесса производства работ и времени отдыха, а также процессы совершенствования организации движения в очагах аварийности.

В первом разделе дипломного проекта выполнено технико-экономическое обоснование совершенствования процессов мойки автомобилей, при этом рационально используются площади, материально-техническая база и кадровый потенциал предприятия.

Во втором разделе дипломного проекта проведен технологический расчет. Здесь, исходя из численности парка, рассчитаны объемы уборочно-моечных работ, по ТО, ТР и их трудоемкость. Рассчитаны: необходимое число производственных рабочих, технологического оборудования, постов, требуемые площади производственных помещений и технологического оборудования. При расчете использовались "Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта" (ОНТП-О1-91). Также разработана организация производственного и технологического процесса работ на предприятии. В результате данной разработки обеспечивается нормальная организация мойки подвижного состава, начиная с приемки, далее качественного выполнения работ и заканчивая выдачей автомобилей.

В графической части дипломного проекта (на первом листе) представлен генеральный план УТО «ТомскНефть». По этому плану видно, что на предприятии имеется все необходимое, чтобы создать нормальные и безопасные условия труда и отдыха для работников предприятия. То есть на предприятии есть производственный корпус, закрытая стоянка автотранспорта, отдельные цеха, дорожная сеть, водопровод, теплотрасса, канализация, очистные сооружения, электросеть, связь и др., а также полная привязка к местности.

Генеральный план был спроектирован в соответствии с требованиями СНиП-11-89-80, СНиП-11-60-75, ВСН и ОНТП-01-91.

На предприятии обеспечиваются гигиенические требования к микроклимату производственных помещений согласно Санитарным правилам и нормам СанПиН 2.2.4.548-96, загазованность и запыленность не превышает ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Шум не превышает ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ. Вибрация не превышает ГОСТ 12.1.012-90 ССБТ. Освещенность предусматривается согласно СНиП 23-05-95.

На предприятии предусмотрены все организационно-бытовые удобства: начиная с заезда на обслуживание и подачи заявки, затем мойка, проведение требуемого ремонта и других работ и заканчивая выдачей пригодного к нормальной и безопасной эксплуатации технически исправного автомобиля.

На предприятии обеспечены технологические условия для проведения мойки автомобилей.

В технологической части проекта показана технология выполнения, где предусмотрено все необходимое оборудование, условия труда, безопасность труда. Система вентиляции выполнена согласно ГОСТ 12.4.021-75. Пожарная безопасность соответствует ГОСТ 12.1.004-85 ССБТ. Электробезопасность, защитное заземление, зануление соответствует ГОСТ 12.1.030-80 ССБТ.

Отопление, вентиляция и кондиционирование согласно СНиП 2.04.95-91, СНиП 41-01-03.

В конструкторской части проекта проведен анализ уборочно-моечного оборудования и моющих средств, применяемых для повышения качества мойки автомобилей и система оборотного водоснабжения.

Для обеспечения безопасного и высокопроизводительного труда, создания наиболее благоприятной обстановки, уменьшения заболеваемости и травматизма, а также выполнения необходимого объема работ проведены следующие мероприятия:

- в помещении производственного корпуса предприятия предусмотрены санитарно-бытовые помещения (согласно СНиП 11-92-79);

- в комнате отдыха имеются закрытые шкафчики для хранения домашней и рабочей одежды;

- в помещениях имеются умывальники, оборудованные смесителями горячей и холодной воды;

- предусмотрено место для курения;
- в помещении имеются щиты, оснащенные легкодоступными огнетушителями;
- запланированы расходы на специальную одежду и инструмент;
- хранение взрывоопасных веществ в отдельном изолированном помещении;
- применение пониженного напряжения в электрических цепях ручного управления, электрооборудования, а также в системе местного освещения;
- заземление приборов электрооборудования;
- окраска оборудования и трубопроводов в установленные цвета в соответствии с нормами;
- свободный проезд, установка ограждений и предупредительных знаков по пути движения колесного транспорта.

Для обеспечения пожарной безопасности проводятся следующие мероприятия:

- отведены и оборудованы специальные места для курения;
- использованные обтирочные материалы хранятся в специальных металлических ящиках с крышками, которые регулярно освобождаются;
- разработан план эвакуации персонала и расположен на видном месте.

Оборудование и приспособления расставлены с учетом удобства прохода и выполнения работ. Все операции по мойке автомобилей выполняются в последовательности, указанной в технологических картах. В этих картах обозначена правильность и безопасность соответствующих операций.

В соответствии с основным законодательством Российской Федерации предусмотрены следующие мероприятия по защите водного бассейна от загрязнений:

- сооружение для очистки воды после мойки автомобилей с повторным использованием;
- отвод бытовых стоков в сеть с последующей очисткой.

Указанная система позволяет экономить воду ежегодно в объеме более 5000 м³.

УТО «ТомскНефть» расположен в центральной части Сургутского района в поселке Солнечный, поэтому все вредности, которые могут возникнуть в процессе работ, будут поступать в жилой массив. Недобросовестно отремонтированные автомобили могут загрязнять атмосферный воздух токсичными компонентами отработавших газов.

В дипломном проекте разработаны и предусмотрены все необходимые мероприятия, способствующие ограничению выброса вредных до предельно допустимых норм.

Психологический фактор является пока трудно предсказуемым и трудно поддающимся в организации любой деятельности, в том числе совершенствовании дорожного безаварийного движения и не только в сложных городских условиях.

В экономическом разделе дипломного проекта предусмотрены все необходимые затраты для создания нормальных и безопасных условий труда и отдыха на предприятии, исключая профессиональные заболевания и производственный травматизм и обеспечение нормального психологического климата в коллективе и взаимоотношениях с клиентами.

Таким образом, дипломный проект полностью соответствует всем требованиям БЖД и обеспечиваются нормальные и безопасные условия труда и отдыха для рабочего коллектива предприятия.

4.3 Разработка приоритетного вопроса. Система очистки и рециркуляции воды

Обоснование выбора приоритетного вопроса.

Рациональная организация мойки автомобилей предусматривает максимальную механизацию процесса при экономном расходе воды за счет повторного использования. Все это непосредственно связано с решением важных экологических задач - бережным отношением к природным ресурсам, охране окружающей среды и т.д. Для этого требуется подобрать систему очистки и рециркуляции воды, производительность которой будет удовлетворять установленным требованиям.

Установлено, что в стоках от мойки автомобилей преобладают взвешенные частицы, в основном песок, размерами 3000... 100 мкм (78%) и нефтепродукты размерами 200... 100 мкм (85%). Концентрация взвешенных частиц в сточных водах достигает 3000 мг/л и более, нефтепродуктов - до 900 мг/л. Сброс таких стоков без очистки или при их недостаточной очистке в водоемы и городские очистные сооружения запрещен. Правилами охраны поверхностных вод о загрязнении сточными водами, определены обязательные условия очистки и отведения производственных стоков в водные объекты и на городские очистные сооружения. В соответствии с этими правилами сточные воды всех АТП подлежат очистке на локальных очистных сооружениях до нормативных значений по различным видам загрязнений. Допустимое количество загрязнений распределяется в следующих размерах: взвешенных частиц может быть не более 70 мг/л для грузовых автомобилей и не более 40 мг/л для автобусов и легковых автомобилей, а нефтепродуктов не более 15...20 мг/л.

Меры по экономному расходованию воды предусматривают, прежде всего, сокращение расхода воды за счет повторного ее использования, на основе внедрения на предприятиях бессточных систем водоиспользования. Широкое распространение получили системы оборотного водоснабжения в комплексе с очистными сооружениями, позволяющими очищать воду до требований стандартов, установленных для ее повторного использования. При такой системе водоиспользования чистая вода из источников забирается в ограниченном количестве (только на пополнение системы оборотного водоснабжения, для восполнения потерь из-за утечек вместе со шламом и испарениями). Это ощутимая экономия воды, расходуемой автотранспортными предприятиями на мойку автомобилей.

Таким образом, выбранные очистные сооружения соответствуют нашим технологическим нормам и нормам БЖД.

4.4 Выбор и описание системы отбора воды

Расчеты показывают, что наиболее эффективной системой водоснабжения является система оборотного водоснабжения.

В разделе БЖД и на графической части на листе БЖД показана работа системы оборотного водоснабжения.

Система состоит из трех функциональных блоков:

1. Блок первичной очистки «БПО-Н»;
2. Основной технологический блок «ОТБ»;
3. Двухступенчатый сорбционный блок «ДСБ».

Назначение блоков системы.

Блок «БПО-Н» (надземного типа) обеспечивает первичное отстаивание сточной воды: удаление мусора, песка и плавающих загрязнений (пленочных нефтепродуктов, жиров), и предотвращает гниение воды в отстойной зоне.

Блок «ОТБ» очищает воду от взвешенных веществ, нефтепродуктов, СПАВ, жиров и других подобных загрязнений методом напорной флотации с последующей доочисткой на полиуретановом фильтре. В нижней части установки находится бак для накопления очищенной воды и автоматическая насосная станция для подачи ее потребителю.

Блок «ДСБ» предназначен для глубокой очистки избыточного количества сточной воды (не более 10%), отводимой из системы оборотного водоснабжения.

Пополнение системы оборотного водоснабжения должно производиться для восполнения потерь воды, уносимой с обмываемыми автомобилями в количестве до 10%, и может осуществляться от сети хозяйственно-питьевого или технического водопровода. Вода на пополнение должна поступать непосредственно в резервуар очищенной воды через электромагнитный вентиль, открываемый и закрываемый в зависимости от заданных уровней в этом резервуаре. Кроме того, при помывке автомобилей вода, забираемая для этих целей из сети хозяйственно-питьевого водопровода, должна также использоваться для пополнения оборотной системы.

Из «БПО-Н» сточная вода поступает в основной технологический блок «ОТБ».

Здесь на входе в насосный агрегат установлен эжектор, через который засасывается атмосферный воздух и реагент (коагулянт, либо флокулянт). Из насоса смесь поступает в сатуратор, где давлением 0,50...0,55 МПа происходит растворение воздуха в воде.

Раствор реагента поступает из канистры через дозатор.

После этого вода подается во флотационную камеру, где при сбросе давления происходит выделение растворенного воздуха в виде мельчайших пузырьков, которые захватывают и выносят на поверхность частицы загрязнений. Образующаяся пена снимается вращающимся шламоудалителем и сбрасывается в шламовый отсек. Здесь пена отстаивается. После заполнения отсека шлам сливается в накопитель и затем вывозится на утилизацию.

Вода после флотационной очистки поступает на пенополиуретановый фильтр, где производится доочистка сточной воды от взвешенных веществ и нефтепродуктов.

Очищенная вода из фильтра поступает в бак чистой воды, и с помощью насосной станции подается на водооборот под давлением 0,2...0,3 МПа.

Фильтрующий элемент периодически промывается очищенной водой.

Насосная станция оснащена реле давления, которое автоматически отключает насос при отсутствии водоразбора в сети.

Избыточное количество очищенной воды сбрасывается из бака чистой воды в двухступенчатый сорбционный блок «ДСБ», в котором осуществляется глубокая очистка воды от нефтепродуктов, СПАВ и других загрязнений.

После блока «ДСБ» полностью очищенная вода может сбрасываться в систему канализации, на рельеф или в водоем при наличии соответствующего разрешения инспектирующих органов.

В процессе очистки происходит уменьшение сорбционной способности загрузки блока и требуется ее замена. Для рационального использования сорбента 2-я более чистая ступень устанавливается на первое место, а первая

ступень загружается свежим сорбентом и устанавливается на второе место (в нижнюю часть).

Автоматическое управление блоком «ОТБ» осуществляется с помощью датчика уровней, установленного в секции биокоагулятора блока «БПО», в зависимости от режима поступления сточной воды.

После прохождения 35...40 циклов очистки воду в оборотной системе следует полностью заменить. При этом отработанная вода сбрасывается через блок «ДСБ», а система заполняется свежей водой.

Вывод: было рассчитано количество свежей воды, необходимое предприятию, общий объем воды, который необходимо очистить, согласно которому рассчитана система оборотного водоснабжения, соответствующая установленным требованиям нормативов СНиП П-93-74 по степени очистки сточных вод.

5 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ И РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ

Студент гр. 3-10Б30

(Подпись)

А.И. Коркин

(Дата)

Руководитель
ассистент кафедры ЭиАСУ

(Подпись)

Д.Н. Нестерук

(Дата)

Нормоконтроль
к.т.н., доцент кафедры ТМС

(Подпись)

А.А. Ласуков

(Дата)

В данном разделе определяется технико-экономическая эффективность организации поточной линии моечно-уборочных работ в зоне ЕО.

Таблица 5.1 – Исходные данные для расчёта эксплуатационных затрат

| Показатель | Обозн. | Значение |
|--------------------------------------------------------|--------------|----------|
| Списочное количество автомобилей, ед | N_a | 529 |
| Годовой пробег, км | $L_{общ}$ | 8035806 |
| Коэффициент выпуска автомобилей на линию | α_v | 0,63 |
| Время в наряде, ч | T_n | 11 |
| Цена автомобиля балансовая, руб | $C_{ба}$ | 800000 |
| Мощность двигателя, л.с | $N_{л.с.}$ | 240 |
| Цена одного колеса, руб | C_k | 6202 |
| Нормативный пробег шин, тыс.км | $L_{ш.н.}$ | 80000 |
| Цена топлива, руб/л | C_t | 23 |
| Норма расхода топлива, л/100 км | $H_{100км}$ | 35 |
| Норма расхода моторного масла, л | $H_{мм}$ | 2,8 |
| Цена моторного масла, руб/л | $C_{мм}$ | 90 |
| Норма расхода трансмиссионного масла, л | $H_{тм}$ | 0,4 |
| Цена трансмиссионного масла, руб/л | $C_{тм}$ | 60 |
| Норма затрат на запасные части и материалы, руб/1000км | $H_{зчм}$ | 1370 |
| Количество водителей, чел | N_v | 798 |
| Часовая тарифная ставка водителя 3 кл, руб | $C_c^{3 кл}$ | 70 |
| Часовая тарифная ставка ремонтного рабочего, руб | $C_{ч}$ | 50 |
| Поясной коэффициент | K_n | 1,7 |
| Фонд рабочего времени водителя, час | $\Phi_{РВ}$ | 1750 |
| Количество водителей первого класса, чел | $N_v^{1кл}$ | 120 |
| Количество водителей второго класса, чел | $N_v^{2кл}$ | 200 |
| Ставка транспортного налога, руб | $C_{т нт}$ | 65 |
| Земельный налог, руб. | | 210000 |
| Общая трудоемкость ремонтных работ, чел/час | $T_{общ}$ | 176710 |

5.1 Расчёт доходов предприятия

По данным предприятия за отчетный период величина дохода составила:

$$Д = 664324637 \text{ руб.}$$

5.2 Расчёт эксплуатационных затрат предприятия

5.2.1 Фонд оплаты труда

$$\Phi OT = \Phi OT_{\text{вод}} + \Phi OT_{\text{рем. раб.}}, \quad (5.1)$$

где $\Phi OT_{\text{вод}}$ - фонд оплаты труда водителей, руб.;

$\Phi OT_{\text{рем. раб.}}$ - фонд оплаты труда ремонтных рабочих, руб.

$$\Phi OT_{\text{вод}} = 3П_{\text{тар}} + 3П_{\text{д-н}} + П, \quad (5.2)$$

где $3П_{\text{тар}}$ - тарифная часть заработной платы, руб.;

$3П_{\text{д-н}}$ - доплаты и надбавки, руб.;

$П$ - премия, руб.

$$3П_{\text{тар}} = (АЧ_{\text{э}} + АЧ_{\text{н-з}}) \cdot C_{\text{ч}}^{3\text{кл}} \cdot \kappa_{\text{н}}, \quad (5.3)$$

где $АЧ_{\text{э}}$ - автомобиле-часы в эксплуатации, руб.;

$АЧ_{\text{н-з}}$ -автомобиле-часы подготовительно-заключительного времени, авт·ч

$$АЧ_{\text{н-з}} = 0,043 \cdot АЧ_{\text{э}}, \quad (5.4)$$

$C_{\text{ч}}^{3\text{кл}}$ - часовая тарифная ставка водителей 3 класса, руб.;

$\kappa_{\text{н}}$ - поясной коэффициент.

$$АЧ_{\text{э}} = АД_{\text{э}} \cdot T_{\text{н}} \quad (5.6)$$

где $АД_{\text{э}}$ - автомобиле-дни в эксплуатации, авт·ч;

$T_{\text{н}}$ – время в наряде, ч.

$$АД_{\text{э}} = A_{\text{сп}} \cdot D_{\text{х}} \cdot \alpha_{\text{в}}, \quad (5.7)$$

где $A_{\text{сп}}$ - списочное число автомобилей, ед.;

$D_{\text{х}}$ - дни в хозяйстве, дн.;

$\alpha_{\text{в}}$ – коэффициент выпуска автомобилей на линию.

$$АД_{\text{э}} = 529 \cdot 365 \cdot 0,63 = 121644 \text{ авт·ч}$$

$$АЧ_{\text{э}} = 121644 \cdot 11 = 1338079 \text{ авт·ч}$$

$$АЧ_{п-3} = 0,043 \cdot 1338079 = 57537 \text{ авт} \cdot \text{ч}$$

$$ЗП_{тар} = (1338079 + 57537) \cdot 70 \cdot 1,7 = 166078357 \text{ руб}$$

Общая сумма доплат и надбавок:

$$ЗП_{\partial-н} = \sum_{i=1}^3 ЗП^i_{\partial-н}, \quad (5.8)$$

$$ЗП^{1кл}_{\partial-н} = 0,25 \cdot C_{\text{ч}}^{3кл} \cdot \Phi P B \cdot N_{\text{г}}^{1кл}, \quad (5.9)$$

где $ЗП^{1кл}_{\partial-н}$ - доплаты и надбавки водителям первого класса, руб;

$N_{\text{г}}^{1кл}$ - количество водителей первого класса, чел.

$$N_{\text{г}}^{1кл} = 0,15 \cdot N_{\text{г}}, \quad (5.10)$$

где $N_{\text{г}}$ - численность водителей, чел.

$$ЗП^{2кл}_{\partial-н} = 0,1 \cdot C_{\text{ч}}^{3кл} \cdot \Phi P B \cdot N_{\text{г}}^{2кл}, \quad (5.11)$$

где $ЗП^{2кл}_{\partial-н}$ - доплаты и надбавки водителям второго класса, руб;

$N_{\text{г}}^{2кл}$ - количество водителей второго класса, чел.

$$N_{\text{г}}^{2кл} = 0,25 \cdot N_{\text{г}}, \quad (5.12)$$

$\Phi P B$ - фонд рабочего времени, ч (1750).

$$N_{\text{в}}^{1кл} = 0,15 \cdot 798 = 120 \text{ чел}$$

$$ЗП^{1кл}_{д-н} = 0,25 \cdot 70 \cdot 1750 \cdot 120 = 3665813 \text{ руб}$$

$$N_{\text{в}}^{2кл} = 0,25 \cdot 798 = 200 \text{ чел}$$

$$ЗП^{2кл}_{д-н} = 0,1 \cdot 70 \cdot 1750 \cdot 200 = 2443875 \text{ руб}$$

$$ЗП_{д-н} = 3665813 + 2443875 = 6109688 \text{ руб}$$

$$П = 0,4 \cdot (ЗП_{тар} + ЗП_{\partial-н}), \quad (5.13)$$

$$П = 0,4 \cdot (166078357 + 6109688) = 68875218 \text{ руб}$$

$$\Phi O T_{\text{вод}} = 166078357 + 6109688 + 68875218 = 241063263 \text{ руб}$$

$$ЗП_{\text{рем.раб}} = ЗП_{тар}^{\text{рем.раб}} + ЗП_{\partial-н}^{\text{рем.раб}} + П^{\text{рем.раб}}, \quad (5.14)$$

где $ЗП_{тар}^{\text{рем.раб}}$ - тарифная часть заработной платы, руб;

$ЗП_{\partial-н}^{\text{рем.раб}}$ - доплаты и надбавки, руб;

$П^{\text{рем.раб}}$ - премия, руб.

$$ЗП_{тар}^{\text{рем.раб}} = C_{\text{ч}} \cdot T_{\text{общ}} \cdot K_{\text{н}}, \quad (5.15)$$

где C_q - часовая тарифная ставка ремонтного рабочего;

$T_{общ}$ – общая трудоемкость по выполнению технических воздействий, авт·ч.

$$ЗП_{тар}^{рем.раб} = 50 \cdot 176710 \cdot 1,7 = 15020350 \text{ руб}$$

$$ЗП_{д-н}^{рем.раб} = 0,02 \cdot ЗП_{тар}^{рем.раб}, \quad (5.16)$$

где $ЗП_{д-н}^{рем.раб}$ - доплаты и надбавки, руб., принимается от 2 до 4%.

$$П^{рем.раб} = 0,4 \cdot (ЗП_{тар}^{рем.раб} + ЗП_{д-н}^{рем.раб}), \quad (5.17)$$

$$ЗП_{д-н}^{рем.раб} = 0,02 \cdot 15020350 = 300407 \text{ руб}$$

$$П^{рем.раб} = 0,4 \cdot (15020350 + 300407) = 6128303 \text{ руб}$$

$$ФОТ_{рем.раб} = 15020350 + 300407 + 6128303 = 21449060 \text{ руб}$$

$$ФОТ = 241063263 + 21449060 = 262512323 \text{ руб}$$

5.2.2 Отчисления на социальные нужды

Отчисления на социальные нужды составляют 34% (Пенсионный фонд –26%, Фонд социального страхования 2,9%, Фонд обязательного медицинского страхования 5,1%). Отчисления в Фонд социального страхования на страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний составляют 1,1% для ТО и ТР грузовых автомобилей и автобусов; 0,5% для ТО и ТР легковых автомобилей.

$$ОСН = ФОТ \cdot 0,351, \quad (5.18)$$

$$ОСН = 262512323 \cdot 0,351 = 92141825 \text{ руб}$$

5.2.3 Топливо

$$З_m = P_{топл}^{общ} \cdot Ц_m, \quad (5.19)$$

где $З_m$ - затраты на топливо, руб;

$Ц_m$ - цена одного литра топлива, руб/л.;

$P_{топл}^{общ}$ - общий расход топлива парком подвижного состава, л.

$$P_{топл}^{общ} = P_n + P_{доп} + P_{взг}, \quad (5.20)$$

где P_n - расход топлива на перевозку, л;

$P_{доп}$ - дополнительный расход топлива при работе автомобиля в зимнее время года, л;

$P_{вгн}$ - расход топлива на внутригаражные нужды, л.

$$P_n = P_l + P_p, \quad (5.21)$$

где P_l - линейный расход топлива, л;

P_p - дополнительный расход топлива на транспортную работу, л.

$$P_l = \frac{H_{100км} \cdot L_{общ}}{100}, \quad (5.22)$$

где $H_{100км}$ - линейная норма расхода топлива на 100 километров пробега, л/100км.

$$P_l = \frac{35 \cdot 8035806}{100} = 2812532 \text{ л}$$

$$P_p = \frac{H_{доп.раб} \cdot P_{общ}}{100}, \quad (5.23)$$

где $H_{доп.раб}$ - норма расхода топлива на транспортную работу, л/100км;

$P_{общ}$ - грузооборот автомобилей, т·км.

$$P_{доп} = \frac{0,12 \cdot P_{п} \cdot 7}{12}, \quad (5.24)$$

$$P_{вгн} = (P_{п} + P_{доп}) \cdot 0,005, \quad (5.25)$$

$$P_p = \frac{1,3 \cdot 8218438}{100} = 106840 \text{ л}$$

$$P_{п} = 2812532 + 106840 = 2919372 \text{ л}$$

$$P_{доп} = \frac{0,12 \cdot 2919372 \cdot 7}{12} = 204356 \text{ л}$$

$$P_{вгн} = (2919372 + 204356) \cdot 0,005 = 15619 \text{ л}$$

$$P_{топл}^{общ} = 2919372 + 204356 + 15619 = 3139347 \text{ л}$$

$$З_t = 3139347 \cdot 23 = 72204971 \text{ руб}$$

5.2.4 Смазочные и эксплуатационные материалы

$$\sum З = З_{мм} + З_{тм} + З_{эм}, \quad (5.26)$$

где $\sum З$ - общие затраты на материалы, руб;

$З_{мм}$ - затраты на моторные масла, руб;

$З_{тм}$ - затраты на трансмиссионные масла, руб;

$З_{эм}$ - затраты на эксплуатационные материалы, руб.

$$З_{мм} = P_{мм} \cdot Ц_{мм}, \quad (5.27)$$

где $P_{мм}$ - расход моторного масла, л;

$Ц_{мм}$ - цена одного литра моторного масла, руб/л.

$$P_{мм} = \frac{H_{мм} \cdot P_{топл}^{общ}}{100}, \quad (5.28)$$

где $H_{мм}$ - норма расхода моторного масла.

$$P_{мм} = \frac{2,8 \cdot 3139347}{100} = 87902 \text{ л}$$

$$З_{мм} = 87902 \cdot 90 = 7911153 \text{ руб}$$

$$З_{тм} = P_{тм} \cdot Ц_{тм}, \quad (5.29)$$

где $P_{тм}$ - расход трансмиссионного масла, л;

$Ц_{тм}$ - цена одного литра трансмиссионного масла, руб/л.

$$P_{тм} = \frac{H_{тм} \cdot P_{топл}^{общ}}{100}, \quad (5.30)$$

где $H_{тм}$ - норма расхода трансмиссионного масла.

$$P_{тм} = \frac{0,4 \cdot 3139347}{100} = 12557 \text{ л}$$

$$З_{тм} = 12557 \cdot 60 = 753443 \text{ руб}$$

$$З_{эм} = З_{т} \cdot H_{эм}, \quad (5.31)$$

где $H_{эм}$ - норма расхода эксплуатационных материалов (автобусы – 7%, грузовые автомобили – 5%, легковые автомобили – 3%).

$$З_{эм} = 72204971 \cdot 0,05 = 3610249 \text{ руб}$$

$$\sum З = 7911153 + 753443 + 3610249 = 12274845 \text{ руб}$$

5.2.5 Запасные части, материалы и инструмент

$$З_{рф} = \frac{H_{зчм} \cdot L_{общ}}{1000}, \quad (5.32)$$

где $З_{рф}$ - затраты на ремонтный фонд, руб;

$H_{зчм}$ - норма на запасные части, материалы и инструмент, руб/1000км.

$$З_{\text{рф}} = \frac{1370 \cdot 8035806}{1000} = 11009055 \text{ руб}$$

5.2.6 Восстановление износа и ремонт шин

$$З_{\text{врш}} = \frac{Ц_{\kappa} \cdot n_{\text{ш}} \cdot L_{\text{общ}}}{L_{\text{шн}}}, \quad (5.33)$$

где $З_{\text{врш}}$ - затраты на восстановление и ремонт шин, руб;

$L_{\text{шн}}$ - нормативный пробег шин, км;

$Ц_{\kappa}$ - цена шины, руб;

$n_{\text{ш}}$ - количество шин на автомобиле, ед.

$$З_{\text{врш}} = \frac{6202 \cdot 6 \cdot 8035806}{80000} = 3737855 \text{ руб}$$

5.2.7 Амортизация подвижного состава

$$AO_a = Ц_{\text{ба}} \cdot 0,12 \cdot N_a, \quad (5.34)$$

где $Ц_{\text{ба}}$ – цена автомобиля балансовая, руб.;

N_a – количество автомобилей.

$$AO_a = 800000 \cdot 0,12 \cdot 529 = 50784000 \text{ руб}$$

5.2.8 Накладные расходы

$$З_{\text{НР}} = \sum З \cdot K_{\text{нр}}, \quad (5.35)$$

где $K_{\text{нр}} = 0,12 \dots 0,15$.

Таблица 5.2 - Эксплуатационные затраты предприятия

| Статья затрат | Значение |
|----------------------------------------|-----------|
| ФОТ | 262512323 |
| Отчисления на социальные нужды | 92141825 |
| Топливо | 72204971 |
| Смазочные и эксплуатационные материалы | 12274845 |
| Запасные части, материалы и инструмент | 11009055 |
| Восстановление износа и ремонт шин | 3737855 |
| Амортизация подвижного состава | 5078400 |
| Накладные расходы | 60559785 |
| Итого | 565224658 |

$$З_{\text{НР}} = 403731899 \cdot 0,15 = 60559785 \text{ руб}$$

5.3 Расчет налогов

$$H_o = H_{тр} + H_{им} + H_z, \quad (5.36)$$

где $H_{тр}$ - транспортный налог, руб;

$H_{им}$ - налог на имущество, руб.

H_z - налог на землю, руб (по данным предприятия)

$$H_{тр} = C_{m_{нт}} \cdot N_{л.с} \cdot N_a, \quad (5.37)$$

где $C_{m_{нт}}$ - ставка транспортного налога, руб/л.с.;

$N_{л.с}$ - мощность двигателя автомобиля, л.с.;

N_a - списочное количество автомобилей в парке, ед.

$$H_{им} = C_{m_{им}} \cdot \sum C_a, \quad (5.38)$$

где $C_{m_{им}}$ - ставка налога на имущество, % (принимается 2,2 %);

$\sum C_a$ - общая стоимость ОПФ, руб.

$$H_{тр} = 60 \cdot 240 \cdot 529 = 7617600 \text{ руб}$$

$$H_{им} = 2,2 \cdot 65400000 = 14388000 \text{ руб}$$

$$H_o = 7617600 + 14388000 + 210000 = 22215600 \text{ руб}$$

5.4 Расчет прибыли

$$\Pi_{чист} = P_n - H_n, \quad (5.39)$$

где $\Pi_{чист}$ - чистая прибыль предприятия, руб;

H_n - налог на прибыль, руб.

P_n - налогооблагаемая прибыль, руб.

$$P_n = Д - З - H_o, \quad (5.40)$$

где P_n - налогооблагаемая прибыль, руб;

H_o - налоги и отчисления, руб.

$$H_n = P_n \cdot C_{нп}, \quad (5.41)$$

где $C_{нп}$ - ставка налога на прибыль, (принимается 20 %).

$$P_n = 664324637 - 565224658 - 22215600 = 76884379 \text{ руб}$$

$$H_n = 76884379 \cdot 0,2 = 15376876 \text{ руб}$$

$$\Pi_{чист} = 76884379 - 15376876 = 61507503 \text{ руб}$$

5.5 Расчет рентабельности

$$R = \frac{\Pi_{\text{чист}}}{З} \cdot 100\% \quad (5.42)$$

где R - рентабельность предприятия, %

$$R = \frac{61507503}{565224658} \cdot 100\% = 10,9 \%$$

5.6 Оценка технико-экономических показателей на участке

5.6.1 Расчёт капитальных вложений по участку

Капиталовложения - вклад инвестиций в воспроизводство основных фондов путем строительства новых и реконструкции, расширения и технического перевооружения действующих предприятий.

В состав капитальных вложений включаются затраты на приобретение, монтаж и транспортировку автоматической моечной установки Tammermatic Rainbow Ultima Twin.

Сумма капитальных вложений, руб

$$KB = C_{\text{об}} + C_{\text{монт}} + C_{\text{тран}}, \quad (5.43)$$

где $C_{\text{об}}$ – себестоимость приобретенного оборудования, руб

$C_{\text{монт}}$ – затраты на монтаж оборудования, руб

$C_{\text{тран}}$ - затраты на транспортировку, руб

$$KB = 2800000 + 280000 + 28000 = 3108000 \text{ руб.}$$

Тип и количество приобретаемого оборудования определяется в технологической части проекта. Его стоимость определена в расчете на приобретение по ценам сложившимся на май 2011 года $C_{\text{об}} = 2800000$ руб.

Затраты на монтаж приобретаемого оборудования принимаются равными 10% стоимости оборудования, на транспортировку 1% от стоимости оборудования.

5.6.2 Расчёт текущих затрат зоны ЕО

Таблица 5.3 – Исходные данные для расчёта текущих затрат зоны ЕО

| Показатель | Значение показателя |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 1 | 2 |
| Общая трудоемкость работ в зоне ЕО, чел.ч | 64237 |
| Часовая тарифная ставка ремонтного рабочего 5-го разряда, руб. | 50 |
| Поясной коэффициент | 1,7 |
| Расход силовой энергии, кВт·ч | 5000 |
| Норма расхода электроэнергии, Вт/(м ² ч) | 20 |
| Цена электроэнергии, руб./ кВт | 2,60 |
| Продолжительность работы электрического освещения в течение года, ч | 2100 |
| Площадь пола зданий зоны ЕО, м ² | 435 |
| Норма расхода воды на одно обслуживание, л | 50 |
| Количество обслуживаний | 135160 |
| Цена воды для технических нужд, руб./ м ² | 30 |
| Норматив расхода бытовой воды, л | 25 |
| Количество работников, чел. | 8 |
| Цена воды для бытовых нужд, руб./ м ² | 30 |
| Количество дней работы предприятия в год | 305 |
| Норматив расхода тепла, Гкал/ м ² год | 0,1 |
| Объем отапливаемого помещения, м ² | 3480 |
| Цена за 1 Гкал отапливаемой площади, руб./ Гкал | 790 |
| Стоимость оборудования, руб. | 4187100 |

5.6.2.1 Затраты на содержание участка

- Затраты на силовую электроэнергию:

$$C_{сэ} = P_{сэ} \cdot Ц_{э} \cdot N_p, \quad (5.44)$$

где $P_{сэ}$ - расход силовой энергии, кВт·ч, рекомендуется принимать 3000÷5000 кВт·ч на одного ремонтного рабочего в год;

C_{ε} - цена электроэнергии, руб./кВт;

N_p - количество рабочих, чел.

$$C_{\varepsilon} = 5000 \cdot 2,60 \cdot 8 = 104000 \text{ руб}$$

- Затраты на осветительную энергию:

$$C_{\text{оз}} = \frac{H_{\text{оз}} \cdot Q \cdot S_i \cdot C_{\varepsilon}}{1000}, \quad (5.45)$$

где $H_{\text{оз}}$ - норма расхода электроэнергии, Вт/(м²ч), принимается 15-20Вт на 1м² площади пола;

Q - продолжительность работы электрического освещения в течение года, ч; принимается 2100 ч;

S_i - площадь пола зданий основного производства до и после мероприятий, м².

C_{ε} - стоимость осветительного 1 кВт·ч электроэнергии, руб.

$$C_{\text{оз}} = \frac{20 \cdot 2100 \cdot 435 \cdot 2,6}{1000} = 47502 \text{ руб}$$

- Затраты на воду для технических целей:

$$C_{\text{тв}} = \frac{H_{\text{тв}} \cdot N_{\text{пр}} \cdot C_{\text{тв}}}{1000}, \quad (5.46)$$

где $H_{\text{тв}}$ - норма расхода воды на одно техническое обслуживание, м³;

$N_{\text{пр}}$ - количество обслуживаний;

$C_{\text{тв}}$ - цена воды для технических нужд, руб./м³.

$$C_{\text{тв}} = 1,05 \cdot 135160 \cdot 30 = 4257540 \text{ руб}$$

- Затраты на воду для бытовых нужд:

$$C_{\text{бв}} = \frac{H_{\text{бв}} \cdot N_p \cdot C_{\text{бв}} \cdot D_p}{1000}, \quad (5.47)$$

где $H_{\text{бв}}$ - норматив расхода бытовой воды, л; принимается 40 л за смену на одного работающего при наличии душа, при отсутствии – 25 л на одного работающего;

N_p - количество работников, чел.;

$C_{\text{бв}}$ - цена воды для бытовых нужд, руб./м³;

D_p - количество дней работы предприятия за год.

$$C_{\text{бв}} = \frac{25 \cdot 8 \cdot 30 \cdot 305}{1000} = 1830 \text{ руб}$$

- Затраты на отопление:

$$C_{\text{от}} = q_{\text{норм}} \cdot V \cdot C_{\text{от}}, \quad (5.48)$$

где $q_{\text{норм}}$ - норматив расхода тепла, принимается 0,1 Гкал/год;

V_i - объем отапливаемого помещения до и после мероприятий, м³;

$C_{\text{от}}$ - цена за 1 Гкал отапливаемой площади.

$$C_{\text{от}} = 0,1 \cdot 3480 \cdot 790 = 274920 \text{ руб}$$

Сумма затрат на содержание зоны ЕО:

$$C_{\text{содерж}} = C_{\text{с.э}} + C_{\text{о.э}} + C_{\text{т.в}} + C_{\text{б.в}} + C_{\text{от}}, \quad (5.49)$$

$$C_{\text{содерж}} = 104000 + 47502 + 4257540 + 1830 + 274920 = 4685792 \text{ руб}$$

5.6.2.2 Фонд оплаты труда рабочих в зоне ЕО

В зоне ЕО применяем сдельно-премиальную форму оплаты труда. При сдельной форме оплаты величина заработной платы находится в прямой зависимости от количества и качества выполненных работ, при этом заработная плату начисляют на основании установленных сдельных расценок за единицу выполненной работы. Премии выплачиваются сверх заработной платы за высокое качество выполненных работ и за выполнение и перевыполнение определенных количественных показателей.

$$\text{ФОТ}_{\text{раб}} = \text{ЗП}_{\text{сдельн}} + \text{ЗП}_{\text{п}}, \quad (5.50)$$

где $ЗП_{\text{сдельн}}$ – сдельная заработная плата рабочих, руб.;

$ЗП_{\text{п}}$ – премия рабочим, руб.

- Сдельная заработная плата рабочих:

$$ЗП_{\text{сдельн}} = N_{\text{пр}} \cdot C, \quad (5.51)$$

где C – сдельная расценка за единицу выполненной работы, руб.

$$ЗП_{\text{сдельн}} = 135160 \cdot 25 = 3379000 \text{ руб.}$$

- Премии рабочим:

$$ЗП_{\text{п}} = \frac{ЗП_{\text{сдельн}} \cdot B_{\text{п}}}{100}, \quad (5.52)$$

где $B_{\text{п}}$ – процент премии, установленный по подразделению, рекомендуется принимать $B_{\text{п}} = 20 - 40\%$.

$$ЗП_{\text{п}} = \frac{3379000 \cdot 20}{100} = 675800 \text{ руб}$$

$$\text{ФОТ}_{\text{раб}} = 3379000 + 675800 = 4054800 \text{ руб}$$

5.6.2.4 Отчисления на социальные нужды

Отчисления на социальные нужды составляют 34% (Пенсионный фонд – 26%, Фонд социального страхования 2,9%, Фонд обязательного медицинского страхования 5,1%). Отчисления в Фонд социального страхования на страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний составляют 1,1% для ТО и ТР грузовых автомобилей и автобусов; 0,5% для ТО и ТР легковых автомобилей.

$$\text{ОСН} = 0,351 \cdot \text{ФОТ}_{\text{раб}}, \quad (5.53)$$

$$\text{ОСН} = 0,351 \cdot 4054800 = 1423234 \text{ руб}$$

5.6.2.5 Амортизация оборудования

$$AO_{\text{об}} = 0,12 \cdot C_{\text{б}}, \quad (5.54)$$

где $C_{\text{б}}$ – балансовая стоимость оборудования, руб., (таблица 5.3).

$$AO_{\text{об}} = 0,12 \cdot 4187100 = 502452 \text{ руб}$$

5.6.2.6 Расчёт затрат на запасные части, материалы и инструменты

Таблица 5.4 – Затраты на материалы и инструменты

| Наименование материала | Стоимость материала |
|------------------------------------------------|---------------------|
| Средство для предварительного отмачивания Prep | 1215000 |
| Моющее средство Foam Brite | 1575000 |
| Вспомогатель сушки Drying agent | 1712500 |
| Очиститель стекол Vision clear | 1077500 |
| Итого | 5580000 |

Таким образом затраты на материалы и инструмент для организации работ составят $Z_m = 5580000$ руб.

5.6.2.7 Накладные расходы

Накладные расходы (НР) могут включать в себя расходы, связанные с содержанием служебного транспорта, командировочные расходы, расходы на канцелярские принадлежности, информационную рекламу, оплату телефонных разговоров, затраты на обязательное страхование имущества. Их величину целесообразно планировать в размере 12 – 15 % от величины общих затрат.

$$НР = 0,12 \cdot (\text{ФОТ}_{\text{раб}} + \text{ОСН} + \text{АО}_{\text{об}} + Z_m + C_{\text{содерж}}), \quad (5.56)$$

$$НР = 0,12 \cdot (4054800 + 1423234 + 502452 + 5580000 + 4685792) = 1949553 \text{ руб}$$

На основании произведенных расчетов заполняется таблица 5.5.

Таблица 5.5 - Текущие затраты на участке

| Статья затрат | Величина затрат |
|----------------------------------------|-----------------|
| Электроэнергия, отопление, вода | 4685792 |
| Фонд зарплаты с отчислениями | 5478034 |
| Амортизация оборудования | 502452 |
| Запасные части, материалы и инструмент | 5580000 |
| Накладные расходы | 1949553 |
| Итого | 18195831 |

Вывод: в результате совершенствования работ в зоне ЕО и приобретения автоматической моечной установки Tammermatic Rainbow Ultima Twin затраты УТО «ТомскНефть» на мойку подвижного состава предприятия снизились.

5.7 Оценка влияния проектных решений на затраты предприятия

Для оценки влияния разработанных в дипломном проекте мероприятий на общие затраты предприятия необходимо распределить затраты полученные в пункте 5.2 по статьям нижеприведенной таблицы.

Таблица 5.6 - Результаты влияния разработанных мероприятий на затраты предприятия

| Статья затрат | Величина затрат | | Абсолютное отклонение |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------|
| | до мероприятий | после мероприятий | |
| ФОТ | 262512323 | 266567123 | 4054800 |
| Отчисления на социальные нужды | 92141825 | 93565059 | 1423234 |
| Топливо | 72204971 | 72204971 | 0 |
| Смазочные и эксплуатационные материалы | 12274845 | 12274845 | 0 |
| Запасные части, материалы и инструмент | 11009055 | 16589055 | 5580000 |
| Восстановление износа и ремонт шин | 3737855 | 3737855 | 0 |
| Амортизация ПС | 5078400 | 5078400 | 0 |
| Накладные расходы, в т. ч. Затраты на обслуживание у сторонних организаций | 81095962 | 63011790 | 18084172 |
| Итого | 540055236 | 533029098 | 7026138 |

5.8 Расчёт срока окупаемости капитальных вложений

$$T_{\text{ок}} = \frac{KB}{\Delta Z}, \quad (5.57)$$

$$T_{\text{ок}} = \frac{3108000}{7026138} = 0,44 \text{ год}$$

Вывод: В результате проведенной экономической оценки принятых решений определили, что затраты предприятия на мойку подвижного состава своими силами, а не по договору с другим предприятием, снизятся на 7026138 рублей. Срок окупаемости капитальных вложений на приобретение автоматической моечной установки составит менее полугода, что при данном количестве автомобилей является нормальным результатом.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выпускная квалификационная работа включает в себя пояснительную записку и графическую часть. В разделах пояснительной записки отражаются следующие моменты.

Во введении рассматривается вопрос предпочтительности внедрения новых технологий и нового оборудования, а именно в зоне ЕО для снижения затрат на мойку подвижного состава. Также рассматривается вопрос повышения технической готовности подвижного состава при наименьших трудовых и материальных затратах на его содержание, техническое обслуживание и ремонт.

В технико-экономическом обосновании раскрывается необходимость совершенствования процессов мойки автомобилей. Внедрение разработанной системы должно привести к: повышению уровня механизации работ в зоне ЕО, уменьшению материальных затрат на мойку подвижного состава предприятия.

В данном разделе дипломного проекта также указываются данные генерального плана предприятия о территории, зданиях и коммуникациях.

В технологическом расчёте АТП произведён расчёт зон и участков с учётом внедрённого на моечном участке разрабатываемого в конструкторской части проекта оборудования для мойки автомобилей.

В разделе «Социальная ответственность» проводится анализ потенциальных вредностей и опасностей предприятия, а также комплекс мероприятий по обеспечению нормальных и безопасных условий труда. В инженерном решении этого раздела рассмотрена система очистки и рециркуляции воды.

В разделе «Финансовый менеджмент, ресурсосбережение и ресурсоэффективность» произведены расчеты стоимости основных фондов предприятия, разработаны планы по труду и заработной плате, произведен расчет затрат на реконструкцию, рассчитаны полная себестоимость, доходы, прибыль, капитальные вложения, экономический эффект, а также срок окупаемости.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятия и станций технического обслуживания: Учебник для вузов. –М.: Транспорт, 1993. – 271 с.
2. ОНТП-01-91. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. –М.: Гипроавтотранс, 1991. –184 с.
3. Краткий автомобильный справочник. – 10-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1984. –220 с.
4. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. - М.: Транспорт, 1989.-97 с.
5. Салов А.И. Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта. – М.: Транспорт, 1985. – 53 с.
6. ГОСТ 2.704-76. ЕСКД. Правила выполнения гидравлических и пневматических схем.
7. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов. /Под ред. Г.В. Крамаренко. –М.: Транспорт, 1983. – 487 с.
8. Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта /Салов В.И. –М.: Транспорт, 1985. –351 с.
9. Каталог технологического оборудования и оснастки. – URL: <http://www.sivik.ru>
10. Табель технического оборудования и специализированного оборудования для АТП, АТО и БЦТО. Министерство автомобильного транспорта РСФСР. Москва 1983. – 93 с.
11. Кузнецов С.Н. Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта - М.: Транспорт, 1986 – 539 с.